

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

**Luís Eduardo Bender**

**TRANSPORTE HIDROVIÁRIO DE CARGAS: CUSTOS DE  
LINHA NA NAVEGAÇÃO INTERIOR DO RIO GRANDE DO  
SUL**

Porto Alegre  
julho 2017

**LUÍS EDUARDO BENDER**

**TRANSPORTE HIDROVIÁRIO DE CARGAS: CUSTOS DE  
LINHA NA NAVEGAÇÃO INTERIOR DO RIO GRANDE DO  
SUL**

Trabalho de Diplomação apresentado ao Departamento de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil

**Orientador: Fernando Dutra Michel**

Porto Alegre  
julho 2017

**LUÍS EDUARDO BENDER**

**TRANSPORTE HIDROVIÁRIO DE CARGAS: CUSTOS DE  
LINHA NA NAVEGAÇÃO INTERIOR DO RIO GRANDE DO  
SUL**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pelo Professor Orientador e pela Comissão de Graduação (COMGRAD) de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, julho de 2017

Prof. Fernando Dutra Michel  
Dr. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Orientador

**BANCA EXAMINADORA**

**Prof. Fernando Dutra Michel (UFRGS)**  
Dr. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Prof. Luiz Afonso dos Santos Senna (UFRGS)**  
PhD. pela University of Leeds

**Profa. Leticia Dexheimer (UFPel)**  
Dra. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico este trabalho a meus pais, Adão e Rosani, que sempre me apoiaram e incentivaram, especialmente durante o período do meu Curso de Graduação.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Prof. Fernando Dutra Michel, orientador deste trabalho, pela dedicação, paciência, ensinamentos e incentivos que enriqueceram o desenvolvimento deste estudo.

Agradeço aos meus colegas da ANTAQ pelas trocas de ideias e pelo apoio, que incentivaram e contribuíram para a realização deste trabalho.

Agradeço aos meus pais, Adão Felipe Bender e Rosani Maria Sulzbach, por estarem presentes em todas as fases de minha vida, por priorizarem educação de qualidade ao longo de minha formação, pelo apoio incondicional e pelo incentivo à busca de mais conhecimento.

Agradeço à minha irmã, Natália Bender, pela cumplicidade, amizade, carinho e apoio, especialmente no convívio diário ao longo da graduação.

Agradeço à minha namorada, Jéssica Deise Bersch, pelo companheirismo, cumplicidade e carinho, por ter sido sempre a primeira leitora deste trabalho e pela ajuda, motivação e apoio na sua realização.

Agradeço a todos meus amigos, os de longa data e os que fiz ao longo da graduação, por sempre se fazerem presentes e pelas experiências compartilhadas ao longo destes anos, e em especial ao André Luiz Dultra Nascimento da Silva e ao Douglas Ricardo Marmitt, pelo apoio, ideias e contribuições no desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço, por fim, a todos que, de alguma forma, direta ou indiretamente, contribuíram para a conclusão deste trabalho.

O que faz andar o barco não é a vela enfunada, mas o  
vento que não se vê.

*Platão*

## RESUMO

Este trabalho versa sobre o desenvolvimento de um modelo de estimativa de custos de linha do transporte hidroviário de cargas para embarcações que operam na navegação interior do estado do Rio Grande do Sul. Com o propósito de avaliar cenários operacionais, comparar o modo hidroviário com outros modos e analisar possibilidades de investimentos em transporte, o modelo de cálculo proposto supre uma lacuna identificada, contribuindo tecnicamente para um modo de transporte que ainda é igualmente pouco aproveitado e estudado no Brasil. A partir da revisão da literatura que aborda o transporte hidroviário de cargas e seus custos, foram adotadas fórmulas e métodos para cálculo de cada componente do custo de linha do modo de transporte, e desenvolvido o modelo de cálculo com base na metodologia do Método dos Custos Médios Desagregados – MCMD. Com o formulário adotado, desenvolveu-se o modelo de cálculo e construiu-se uma planilha eletrônica que fornece resultados de custos do transporte hidroviário de cargas de modo bastante prático. O modelo foi aplicado, através da planilha, a um cenário idealizado de operação de diferentes tipos de embarcações na hidrovia do Sul, que revelou em seus resultados a dependência das características da embarcação no valor de seus custos de transporte, levando à confirmação da premissa do trabalho. Concluiu-se que o modelo proposto é válido e, com algumas alterações, pode se tornar genérico e sua aplicação ser expandida para hidrovias de outras bacias hidrográficas brasileiras.

Palavras-chave: Transporte Hidroviário de Cargas. Custos de Linha do Transporte Hidroviário. Modelo de Estimativa de Custos.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama das etapas de realização do trabalho .....	23
Figura 2 – Rotas da navegação interior brasileira .....	25
Figura 3 – Rotas da navegação de cabotagem no Brasil.....	26
Figura 4 – Seção transversal típica de uma embarcação .....	31
Figura 5 – Automotor .....	33
Figura 6 – Empurradores .....	34
Figura 7 – Comboio fluvial de empurrador e chatas .....	35
Figura 8 – Automotor empurrando chata.....	35
Figura 9 – Hidrovias do Rio Grande do Sul .....	41
Figura 10 – Estrutura de custos de uma operação de transporte hidroviário .....	48
Figura 11 – Esquema dos custos de linha do transporte hidroviário .....	51
Figura 12 – Embarcações docadas em estaleiro na hidrovia do Sul .....	56
Figura 13 – Esquema de operacionalização do modelo proposto .....	81
Figura 14 – Gráficos dos resultados das análises complementares .....	94



## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Trabalhadores fluviais do transporte de cargas .....	52
---	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Vias navegáveis da hidrovia do Sul .....	42
Tabela 2 – Encargos sociais totais sobre a remuneração de um tripulante .....	73
Tabela 3 – Comparativo para a validação do modelo .....	82
Tabela 4 – Dados da operação de transporte para entrada no modelo .....	85
Tabela 5 – Dados da embarcação para entrada do modelo .....	87
Tabela 6 – Dados da tripulação para entrada no modelo .....	88
Tabela 7 – Dados de preço para entrada no modelo .....	89
Tabela 8 – Percentuais de gratificação de viagem da tripulação .....	89
Tabela 9 – Dados da empresa para entrada do modelo .....	90
Tabela 10 – Custos mensais e pesos representativos para uma embarcação da frota, resultantes da aplicação do modelo no cenário definido .....	91
Tabela 11 – Resultados mensais da operação de transportes simulada .....	93

## **LISTA DE SIGLAS**

ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários

ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CFL – Capitão Fluvial

CLT – Consolidação das Leis do Trabalho

cm – Centímetro

CMF – Contramestre Fluvial

CNT – Confederação Nacional do Transporte

CTF – Conductor Maquinista Motorista Fluvial

CZA – Cozinheiro

DIEESE – Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos

DNPVN – Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis

DPC – Diretoria de Portos e Costas

DPEM – Seguro obrigatório de embarcações

EPL – Empresa de Planejamento e Logística S/A

FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

FMM – Fundo da Marinha Mercante

GEIPOT – Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes

ICMS – Imposto sobre circulação de mercadorias e serviços

INSS – Instituto Nacional do Seguro Social

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

km – Quilômetro

m – metro

MAF – Marinheiro Fluvial Auxiliar de Convés

MCMD – Método do Custo Médio Desagregado

MFC – Marinheiro Fluvial de Convés

MFL – Mestre Fluvial

MFM – Marinheiro Fluvial De Máquinas

MMA – Marinheiro Fluvial Auxiliar De Máquinas

PELT-RS – Plano Estadual de Logística de Transportes do Rio Grande do Sul

PLF – Piloto Fluvial

RCA – Responsabilidade Civil por Abalroação

SINDARSUL – Sindicato dos Armadores de Navegação Interior dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Mato Grosso do Sul

SINFLUMAR – Sindicato dos Trabalhadores em Transportes Marítimos e Fluviais do Estado do Rio Grande do Sul

SUF – Supervisor Maquinista-Motorista Fluvial

t – Tonelada

TAA – Taifeiro

t.km – Tonelada-quilômetro

TKU – Tonelada-quilômetro útil

## LISTA DE SÍMBOLOS

$\Delta_i$  – deslocamento da embarcação na condição de carregamento “i” (t)

$\Delta_{\text{máx}}$  – deslocamento máximo da embarcação (t)

AB – custo mensal da alimentação a bordo (R\$)

AI – adicional de insalubridade (R\$)

AN – adicional noturno (R\$)

AP – adicional de periculosidade (R\$)

B – bonificação da categoria de cozinheiro (R\$)

C – coeficiente de Admiralty ( $t^{2/3} \cdot \text{nós}^3/\text{kW}$ )

$C_{\text{adm}}$  – custos administrativos (R\$)

CB – valor da Cesta Básica de Alimentos do DIEESE (R\$)

$C_{\text{comb}}$  – custo mensal com combustível (R\$)

$C_{\text{dep}}$  – custo mensal da depreciação da embarcação (R\$)

CE – consumo específico dos motores (g/kW.h)

$C_{\text{lub}}$  – custo mensal com lubrificantes (R\$)

CL = custo de linha mensal (R\$)

$C_{\text{man}}$  – custo mensal de manutenção (R\$)

$C_{\text{MO}}$  – custo mensal total com mão de obra (R\$)

$C_{\text{RC}}$  – custo mensal de remuneração do capital (R\$)

$C_{\text{seg}}$  – custo mensal com seguros (R\$)

$d_{\text{base}}$  – distância-base entre Porto Alegre e Rio Grande (km)

$D_{ET}$  – duração do embarque de um turno (dias)

$d_{mês}$  – distância mensal navegada (km)

$DWT_{máx}$  – capacidade máxima de carga (t)

$ES$  – encargos sociais (%)

$f_P$  – fator de redução da potência dispendida pelos motores (%)

$GV$  – gratificação de viagem (R\$)

$HE$  – valor das horas extras (R\$)

$h_{ext}$  – número de horas extras no mês (h)

$h_{mês}$  – total de horas trabalhadas no mês (h)

$h_{not}$  – número de horas de trabalho noturno (h)

$j$  – taxa anual de juros (%)

$LWT$  – deslocamento leve (t)

$n$  – idade da embarcação (anos)

$N_{DM}$  – número de dias no mês (dias)

$N_{trip}$  – número de tripulantes (tripulantes)

$N_{TT}$  – número de turnos de tripulação (turnos)

$P_{\Delta i}$  – potência associada ao deslocamento da embarcação na condição de carregamento “i” (kW)

$p_{AN}$  – percentual de adicional noturno (%)

$p_B$  – percentual de bonificação da categoria de cozinheiro (%)

$p_{CA}$  – percentual de custos administrativos (%)

$p_{DWT}$  – percentual de utilização da capacidade de carga (%)

$p_{GV}$  – percentual de gratificação de viagem (%)

$p_{HE}$  – percentual de acréscimo para as horas extras (%)

$p_I$  – percentual de insalubridade (%)

$p_{lub}$  – percentual para lubrificantes; (%)

$p_{man}$  – percentual de manutenção (%)

$P_{nom}$  – potência nominal propulsiva da embarcação (HP)

$p_P$  – percentual de periculosidade (%)

$Pr_{comb}$  – preço do combustível (R\$)

$p_{seg}$  – percentual de seguros (%)

$R_{trip}$  – total da remuneração mensal da tripulação (R\$)

$SB$  – salário-base (R\$)

$u$  – vida útil da embarcação (anos)

$u^*$  – prazo de financiamento (anos)

$v$  – velocidade média da embarcação (nós)

$VE_{aq}$  – valor de aquisição da embarcação (R\$)

$VE_n$  – valor da embarcação no ano “n” (R\$)

$VE_{nova}$  – valor de aquisição da embarcação (R\$)

$VE_{res}$  – valor residual da embarcação (R\$)

$\rho$  – densidade do combustível (adimensional)

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	18
<b>2 DIRETRIZES DA PESQUISA</b> .....	21
2.1 QUESTÃO DE PESQUISA .....	21
2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA .....	21
2.2.1 Objetivo Principal .....	21
2.2.2 Objetivos Secundários .....	21
2.3 HIPÓTESE .....	22
2.4 PREMISA .....	22
2.5 DELIMITAÇÃO .....	22
2.6 DELINEAMENTO .....	22
<b>3 O MODO HIDROVIÁRIO DE TRANSPORTE DE CARGAS</b> .....	24
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO MODO HIDROVIÁRIO .....	24
3.1.1 Hidrovias .....	27
3.1.2 Embarcações .....	29
3.1.3 Características operacionais e de serviço do modo hidroviário .....	36
3.2 A NAVEGAÇÃO INTERIOR NO RIO GRANDE DO SUL.....	40
<b>4 CUSTOS DO TRANSPORTE HIDROVIÁRIO</b> .....	45
4.1 BREVE NOÇÃO SOBRE CUSTOS .....	46
4.2 CARACTERÍSTICAS DE CUSTOS DO MODO HIDROVIÁRIO .....	47
4.2.1 Mão de obra .....	52
4.2.2 Manutenção .....	54
4.2.3 Seguros .....	58
4.2.4 Depreciação e remuneração do capital .....	60
4.2.5 Combustível e lubrificantes .....	60
4.2.6 Custos administrativos .....	63
<b>5 DESENVOLVIMENTO DO MODELO PROPOSTO</b> .....	64
5.1 MÃO DE OBRA .....	67
5.2 MANUTENÇÃO .....	73
5.3 SEGUROS .....	74
5.4 DEPRECIÇÃO E REMUNERAÇÃO DO CAPITAL .....	74
5.5 COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES .....	77
5.6 CUSTOS ADMINISTRATIVOS .....	79
<b>6 APLICAÇÃO DO MODELO PROPOSTO</b> .....	81



6.1 VALIDADE DO MODELO .....	82
6.2 CENÁRIO ANALISADO .....	83
6.3 DADOS DE ENTRADA .....	85
6.4 RESULTADOS E ANÁLISES .....	90
<b>6.4.1 Custo mensal por embarcação .....</b>	<b>90</b>
<b>6.4.2 Custo mensal da operação de transporte .....</b>	<b>92</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>95</b>
REFERÊNCIAS .....	98
APÊNDICE A .....	104
ANEXO A .....	109
ANEXO B .....	111
ANEXO C .....	127

## 1 INTRODUÇÃO

Apontado como o modo mais indicado para movimentar grandes quantidades de carga e o que menos impactos causa diretamente ao meio ambiente, o transporte hidroviário representou, em 2015, apenas 4% do total de cargas transportadas no território brasileiro, em unidades de toneladas-quilômetro úteis, segundo panorama divulgado pela Empresa de Planejamento e Logística S/A (2016). Esse cenário contraria as potencialidades do modo: apesar dos diversos rios caudalosos e da extensa costa marítima de que o Brasil dispõe, características propícias ao desenvolvimento da navegação, o potencial do modo hidroviário é pouco aproveitado no país (CAMPOS NETO et al., 2014, p. 5).

A concentração no setor rodoviário da matriz brasileira de transportes é uma das maiores de todo o mundo (RODRIGUES, 2009, p. 114). De acordo com dados da Confederação Nacional do Transporte (2016, p. 69), os modos rodoviário, ferroviário – os maiores concorrentes da navegação interior – e aquaviário respondem, respectivamente, em TKU de carga transportada, por 61,1%, 20,7% e 13,6% de participação na matriz brasileira. Segundo a CNT (2015, p. 98), “[...] o desequilíbrio da matriz de transporte de cargas, com a existência de poucas alternativas ferroviárias e hidroviárias, e a falta de complementaridade entre as modalidades de transporte oneram os custos de abastecimento interno e prejudicam as exportações.”. Fleury e Wanke (2006, p. 418) apontam que, como consequência principal, a distorção da matriz de transportes impacta os preços relativos cobrados por unidades de t.km pelos diferentes modos de transporte:

[...] O excesso de oferta de transporte rodoviário, resultante da falta de regulamentação da entrada de novas empresas no setor, cria uma concorrência desleal com os outros modais de transporte, o que inibe o surgimento da escala necessária para justificar investimentos em modais intensivos em custos fixos, como o ferroviário. [e o hidroviário].

Fleury e Wanke (2006, p. 409) destacam que os 5 modos de transporte de cargas – rodoviário, ferroviário, aquaviário, dutoviário e aéreo – possuem suas particularidades: “[...] Cada um possui estrutura de custos e características operacionais específicas que os tornam mais adequados para determinados tipos de produtos e de operações.”. Assim, no planejamento de soluções logísticas que podem contribuir para o equilíbrio da matriz de transportes brasileira,

comparações entre os diferentes modos de transporte são muito importantes, sobretudo sob o viés econômico-financeiro, mesmo estando claro que não há modo absolutamente melhor do que outro e que as comparações devem ser analisadas somente em contextos específicos. Sobre esse tema, Campos Neto et al. (2014, p. 23) destacam que:

Na elaboração de políticas públicas, tomando a ótica da sociedade, é interessante comparar os custos dos diferentes modos de transporte. É de se esperar que os fretes rodoviários estejam razoavelmente aderentes aos seus custos, pela alta concorrência entre os transportadores. Já para ferrovias e hidrovias é mais adequado inferir os custos a partir dos valores dos principais itens de custos envolvidos: veículos, combustível, transbordo, pessoal e os relacionados à infraestrutura.

A motivação e a justificativa para o desenvolvimento desta pesquisa surgiram da proposição de uma análise comparativa entre operações rodoviária e hidroviária de transporte num contexto particular, envolvendo a navegação interior no Rio Grande do Sul. A partir da necessidade de dados de custo para comparação entre os dois modos, verificou-se que não havia à disposição na literatura modelo de estimativa de custos do transporte hidroviário de cargas que pudesse ser aplicado com boa precisão dentro do contexto que se pretendia analisar. De fato, o modo hidroviário ainda é pouco estudado no Brasil, e “A ausência de uma análise mais detalhada do sistema hidroviário brasileiro constitui-se no maior entrave à concretização desse modo de transporte, uma vez que dificulta o planejamento confiável e a elaboração de projetos consistentes” (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE, 2013, pg. 13).

Há na literatura alguns valores representativos do custo do transporte hidroviário no Brasil, como os disponibilizados pela EPL (EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA, 2016), em unidades de R\$/t, ou os que resultaram do Plano Nacional de Integração Hidroviária (AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS, 2013, p. 48), em unidades de R\$/t.km. Contudo, não é possível verificar como tais valores foram calculados ou o contexto operacional de que resultaram. Além disso, o transporte hidroviário brasileiro apresenta consideráveis diferenças: enquanto que na hidrovia do Sul, por exemplo, uma embarcação pode transportar no máximo 5.000 toneladas por distâncias de até 600 km, nos rios Paraguai e Madeira as embarcações-tipo dessas hidrovias são capazes de transportar 30.000 toneladas por 2.500 km de distância ou mais.

Por essas razões, utilizar um valor único, sem levar em conta particularidades, sobretudo de escala, de cada hidrovia e suas embarcações, para expressar o custo do transporte hidroviário a nível nacional não se mostra razoável e adequado.

Constatou-se que metodologias semelhantes às utilizadas para o modo rodoviário poderiam ser aplicadas para qualquer embarcação a partir de parâmetros determinados que influenciem em seus custos de operação. Para o modo rodoviário, existem planilhas e metodologias de cálculo genéricas, aplicáveis a qualquer tipo de veículo, como, por exemplo, as apresentadas por Alvarenga e Novaes (2000, p. 99), Valente et al. (2011, p. 152-170) ou pela própria agência reguladora do setor (AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES, 2015). Como resultado dessa constatação, desenvolveu-se a ideia de construir um modelo de cálculo para a estimativa dos custos do transporte hidroviário, inferindo valores a partir dos principais itens de consumo envolvidos, que possa ser genérico, aplicável para qualquer tipo de embarcação da navegação interior, e adaptável a qualquer contexto operacional. Entretanto, neste trabalho, restringiu-se a análise para a operação na hidrovia do Sul.

Suprindo essa lacuna de informações a respeito do modo hidroviário, o trabalho propõe um modelo de estimativa de seus custos, através de métodos e fórmulas para o cálculo de cada item de custo do transporte hidroviário disponíveis na literatura. O modelo reflete e respeita condicionantes da área de operação da embarcação, da carga transportada, entre outros fatores relevantes, e pode ser utilizado em comparações de alternativas de modos de transporte e na análise e no planejamento de investimentos em logística. Há também muitas empresas situadas próximas às margens de vias navegáveis para as quais a potencialidade do modo hidroviário pode e deve ser demonstrada, a fim de que se amplie sua utilização e se busque um maior equilíbrio da matriz brasileira de transportes.

O trabalho está estruturado da seguinte forma: no capítulo 2, são apresentadas as diretrizes de pesquisa; no capítulo 3, são apresentadas características das hidrovias, embarcações e operação do modo hidroviário de transporte de cargas; no capítulo 4, o são descritos os custos do transporte hidroviário; no capítulo 5 é desenvolvido o modelo de estimativa de custos; no capítulo 6, o modelo é aplicado e são analisados seus resultados; por fim, o capítulo 7 apresenta as considerações finais a respeito do trabalho realizado.

## **2 DIRETRIZES DA PESQUISA**

As diretrizes definidas para o desenvolvimento deste trabalho estão descritas nos próximos itens.

### **2.1 QUESTÃO DE PESQUISA**

A questão de pesquisa do trabalho é: como podem ser estimados os custos de linha<sup>1</sup> do transporte hidroviário de cargas?

### **2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA**

Os objetivos da pesquisa estão classificados em principal e secundário e são descritos a seguir.

#### **2.2.1 Objetivo Principal**

O objetivo principal deste trabalho é a proposição de um modelo de cálculo para estimativa dos custos de linha do transporte hidroviário de cargas.

#### **2.2.2 Objetivos Secundários**

Os objetivos secundários deste trabalho são:

- a) identificar e descrever os componentes do custo de linha do transporte hidroviário;

---

<sup>1</sup> Expressão adotada pelo Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis - DNPVN (BRASIL, 1970b, p. 37) para o custo do transporte hidroviário somente no trecho entre portos, custo da embarcação navegando, sem considerar os custos de transbordo – com carregamento ou descarregamento da mercadoria – ou qualquer outro custo que possa estar envolvido na operação de transporte – armazenagem, intermodalidade.

- b) analisar resultados de custos através da aplicação do modelo proposto para diferentes configurações de embarcações em determinado cenário operacional.

## 2.3 HIPÓTESE

A hipótese deste trabalho é que o Método dos Custos Médios Desagregados – MCMD, utilizado por Valente et al. (2011, p 134-135) para cálculo dos custos operacionais do transporte rodoviário, é adaptável para uso no modelo de estimativa dos custos de linha do transporte hidroviário de cargas.

## 2.4 PREMISSA

A premissa deste trabalho é que não é razoável avaliar e representar o custo do transporte hidroviário com um valor único para todo o Brasil, ignorando diferenças de escala entre tipos de embarcações – automotores e comboios.

## 2.5 DELIMITAÇÃO

Este trabalho delimita-se a propor um modelo de cálculo para estimativa dos custos de linha do transporte hidroviário de carga para empresas que atuam na navegação interior do estado do Rio Grande do Sul.

## 2.6 DELINEAMENTO

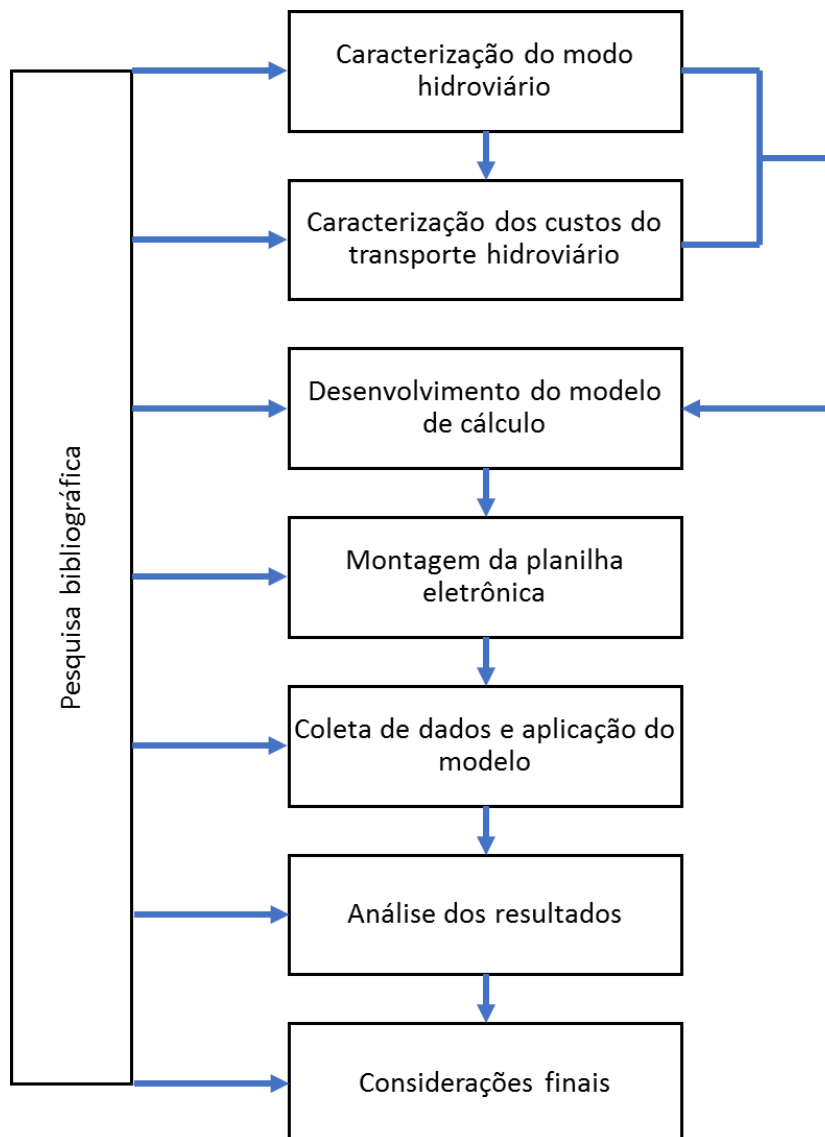
O trabalho foi desenvolvido através das etapas apresentadas a seguir:

- a) pesquisa bibliográfica;
- b) caracterização do modo hidroviário de transporte de cargas;
- c) caracterização dos custos do transporte hidroviário;
- d) desenvolvimento do modelo e montagem da planilha eletrônica;
- e) realização de entrevistas informais para coletas de dados;
- f) aplicação do modelo;

- g) análise de resultados;
- h) considerações finais.

A figura 1 apresenta de maneira sistemática a sequência de etapas em que o trabalho foi realizado e o modo como elas se relacionam.

Figura 1 – Diagrama das etapas de realização do trabalho



(fonte: elaborada pelo autor)

### 3 O MODO HIDROVIÁRIO DE TRANSPORTE DE CARGAS

Transporte significa o deslocamento espacial de pessoas ou bens, entre diferentes origens e destinos (ALVARENGA, 2000, p. 90; SENNA, 2014, p. 8). Hoel et al. (2011, p. 1) complementam, destacando que:

A finalidade do transporte é fornecer um mecanismo para a troca de bens, de informações, deslocamento de pessoas, e para apoiar o desenvolvimento econômico da sociedade. O transporte fornece os meios para viagens de negócios, exploração ou realização pessoal e é uma condição necessária para as atividades humanas, como comércio, recreação e defesa. Ele é definido como o movimento de pessoas e bens para atender às necessidades básicas da sociedade que demandam mobilidade e acessibilidade.

As diversas maneiras de movimentar passageiros e fretes são conhecidas como modos de transporte (SENNA, 2014, p. 8). Em outras palavras, Senna (2014, p. 8) complementa que “[...] Um modo de transporte é um método de transportar cargas e pessoas. [e que] Os principais modos de transporte são o rodoviário, ferroviário, metroviário, marítimo, fluvial, aéreo e dutoviário.”.

O transporte por vias aquáticas é utilizado pelas populações ao longo da história. Bowersox et al. (2006, p. 285) afirmam que “A água é o mais antigo meio de transporte”. No mesmo sentido, Hoel et al. (2011, p. 8) lembram que “Por milhares de anos antes do século XIX, o meio pelo qual as pessoas viajavam não se alterava. Por terra, a viagem era a pé ou em veículos de tração animal. Por mar, os barcos eram movidos pelo vento ou por homens.”.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DO MODO HIDROVIÁRIO

Normalmente, distingue-se o transporte por alto-mar do transporte por vias navegáveis no interior do continente (BOWERSOX et al., 2006, p. 285) Segundo Campos Neto et al. (2014, p. 7), o transporte aquaviário engloba os modos marítimo, fluvial e lacustre. O transporte marítimo caracteriza-se pelas navegações de cabotagem, realizada entre portos ou pontos de um mesmo país utilizando via marítima ou esta e vias navegáveis interiores, e de longo curso, realizada entre portos de diferentes países (BRASIL, 1997a). Já os transportes fluvial e lacustre são denominados transporte hidroviário interior (CAMPOS NETO et al., 2014, p. 7)



ou navegação interior, que é definida como “[aquela] realizada em hidrovias interiores, em percurso nacional ou internacional” (BRASIL, 1997a). Para a Marinha do Brasil (2005, p. XIX), são consideradas hidrovias interiores “[...] rios, lagos, canais, lagoas, baías, angras, enseadas e áreas marítimas consideradas abrigadas.”.

A navegação interior é classificada de acordo com o que é transportado – cargas ou passageiros – e com o sentido em que se desenvolve – longitudinal ou transversal (ou de travessia) em relação ao curso do rio. Neste trabalho, é abordada somente a navegação interior longitudinal de carga. A figura 2 apresenta as hidrovias em que a navegação interior brasileira se desenvolve.

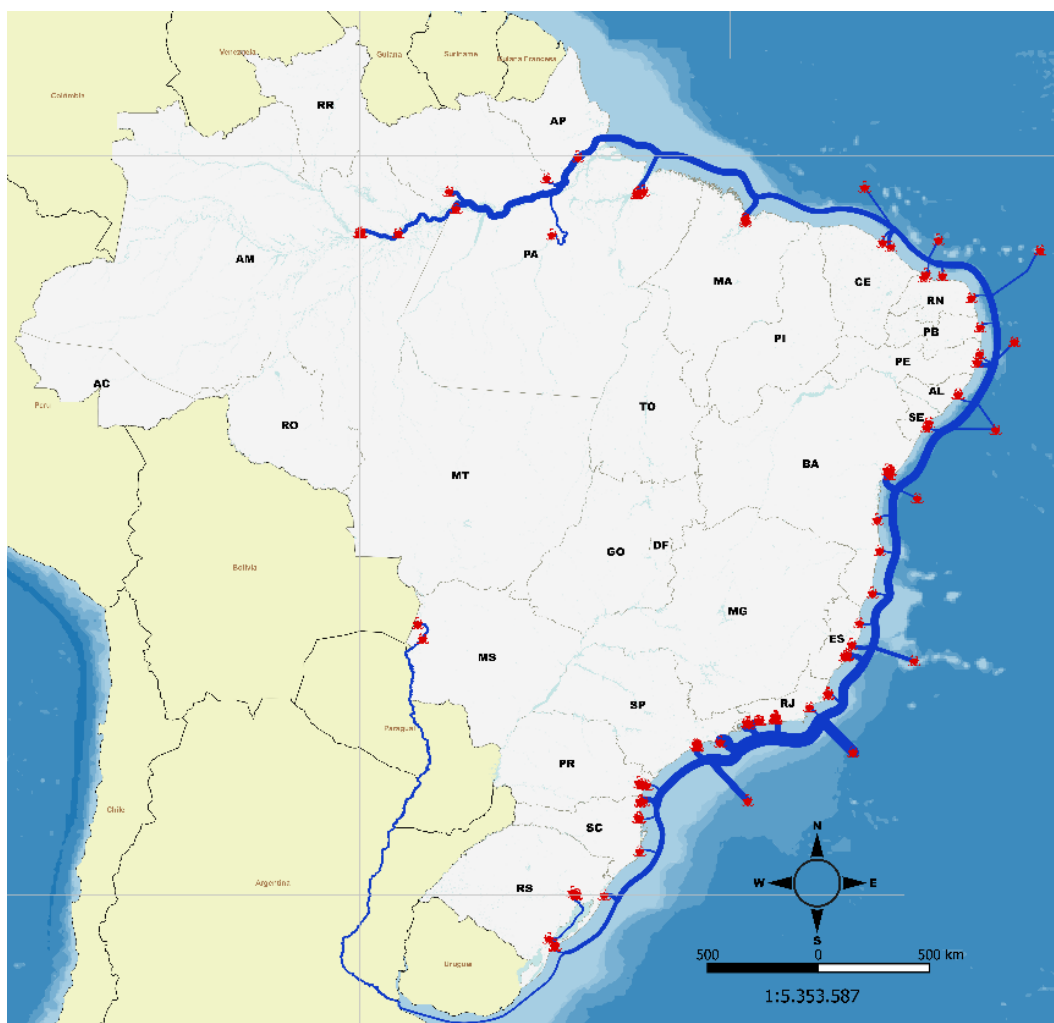
Figura 2 – Rotas da navegação interior brasileira



(fonte: adaptado de AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS, 2017)

Apesar da classificação dos modos do transporte aquaviário e dos tipos de navegação acima apresentados, as navegações de longo curso e de cabotagem podem desenvolver-se por vias navegáveis interiores, como no caso do “[...] transporte de mercadorias entre portos fluviais, no rio Amazonas e sua foz, e marítimos, ao longo da costa marítima brasileira e de outros países. [...]” (CAMPOS NETO et al., 2014, p. 16) e dos navios de grande porte que navegam pela Lagoa dos Patos até o porto de Porto Alegre, uma vez que as condições naturais apresentadas por estas hidrovias permitem o avanço de embarcações oceânicas até portos interiores para a movimentação de cargas (CAMPOS NETO et al., 2014, p. 16). A figura 3 ilustra as rotas da navegação de cabotagem, em portos brasileiros.

Figura 3 – Rotas da navegação de cabotagem no Brasil



(fonte: adaptado de AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS, 2017)

### 3.1.1 Hidrovias

De acordo com Rodrigues (2009, p. 49), “[...] Geralmente não se precisa muito para um pequeno deslocamento numa embarcação de pequeno porte. [...] Dispondo do veículo, basta chegar até um rio, embarcar e seguir viagem.”. Por outro lado, tal facilidade atribuída ao modo hidroviário não se faz presente quando se necessita movimentar, por exemplo, um comboio medindo 200 metros de comprimento e carregado com 20 mil toneladas de carga ao longo de uma hidrovía (RODRIGUES, 2009, p. 49). Conforme Campos Neto et al. (2014, p. 13), entende-se por hidrovía “[...] um rio navegável que conta com intervenções diversas e normatizações necessárias para garantir, além da segurança para a navegação, a sustentabilidade do recurso e o uso múltiplo das águas. [...]”

Campos Neto et al. (2014, p. 27) explicam que “Para ser naturalmente navegável, sem necessidade de intervenções humanas, é preciso que o rio (ou lago) tenha uma morfologia adequada. É esta que, por não ser a ideal, restringe a franca navegabilidade de alguns rios e lagos – ou de trechos deles – do país.”. Rodrigues (2009, p. 49-50) pontua que “Muitos de nossos rios são vias navegáveis naturais, necessitando de poucas intervenções para o seu pleno aproveitamento. [...]”, fato comprovado por gerações de populações ribeirinhas que ao passar dos anos utilizam os caminhos fluviais. Contudo, com o aumento do fluxo de pessoas, mercadorias, embarcações e principalmente das dimensões destas, um longo e especializado trabalho de engenharia passou a ser exigido para transformar um curso d’água em uma hidrovía explorável comercialmente (RODRIGUES, 2009, p. 50).

Segundo Rodrigues (2009, p. 50), a viabilidade de uma hidrovía deve ser analisada sob vários aspectos e com base em diversos estudos. Economicamente, deve ser comprovado que “[...] o potencial da região atendida, dentro de um contexto global, justifica o investimento aplicado. [...]”, o que demanda uma pesquisa completa e que abranja variáveis econômicas, políticas, sociais e inclusive históricas. Obviamente, a análise econômica deve ser precedida por estudos que indiquem tecnicamente a viabilidade da hidrovía, o que depende das características morfológicas do rio, da tecnologia disponível e da logística que deve ser aplicada, entre outros fatores. Por fim, mas não menos importantes, devem ser levantados os impactos ambientais e sociais decorrentes da implantação de uma hidrovía (RODRIGUES, 2009, p. 50).

Os custos de implantação de uma hidrovia estão diretamente associados à morfologia do rio ou lago em questão. Em um rio de curso livre, podem ser suficientes intervenções relativamente pequenas, como sinalização e balizamento da parte do leito do rio adequada à navegação, incorrendo em custos relativamente baixos. Os custos da infraestrutura hidroviária crescem à medida que maiores intervenções são necessárias para proporcionar a navegabilidade do rio, como dragagem, derrocamento, abertura de canais, construção de barragens e eclusas (CAMPOS NETO et al., 2014, p. 27; RODRIGUES, 2009, p. 50).

A implantação de uma hidrovia complica-se consideravelmente em rios com acidentes naturais, tais como cachoeiras, corredeiras, grandes desníveis ou traçado desfavorável, como curvas acentuadas. Para vencer esses obstáculos, é necessária a construção de uma barragem – barramento que regula o nível do rio, tornando-o canalizado e promovendo condições propícias à navegação. É primordial que se construa uma obra de transposição de desnível, – mecanismo que possibilite às embarcações transpor a diferença de nível criada entre montante e jusante da barragem – que permita a continuidade do trânsito de embarcações pela hidrovia (RODRIGUES, 2009, p. 50). Tais obras de transposição são denominadas eclusas de navegação.

O perfil de profundidade do canal em um rio tem o aspecto de uma sucessão de longos trechos com boas profundidades, separados por curtos trechos de baixa profundidade, que dificultam a navegação e limitam os calados das embarcações. (MIGUEMS, 1996, p.1492). Da mesma forma, o assoreamento, “[...] que se registra anualmente em decorrência dos ciclos de cheia e estiagem, quando o material sólido arrastado pelo próprio rio se deposita em baixios ou fossas, formando verdadeiras ilhas.” (RODRIGUES, 2009, p. 64), apresenta-se como obstáculo à navegabilidade de um rio, diminuindo a profundidade e estreitando o canal de navegação. Nessas situações, seja para implantação de uma nova hidrovia ou para manutenção das condições de navegabilidade de outra já existente, são necessárias obras de aprofundamento e/ou alargamento do canal navegável.

A dragagem promove a remoção de material do fundo do rio, seja para desobstrução ou aprofundamento. São utilizadas embarcações providas de pás mecânicas ou bombas de sucção. Quando necessária a remoção de material rochoso, executa-se o derrocamento, com o uso de equipamentos de percussão (RODRIGUES, 2009, p. 64; MIGUEMS, 1996, p. 1500).

Além das condições de navegabilidade requeridas pelas embarcações, “[...] para que se possa explorar comercialmente uma hidrovia é preciso construir portos, terminais, armazéns, e diversas outras instalações indispensáveis ao atendimento do transporte de cargas e de passageiros.” (RODRIGUES, 2009, p. 50). Alfredini e Arasaki (2009, p. 5) afirmam que as instalações portuárias fluviais são, geralmente, menores e menos complexas do que as marítimas, distinguindo-se ainda por dificilmente necessitarem de obras de abrigo contra agitação das ondas. Além disso, portos marítimos necessitam de “instalações de maior vulto e equipamentos portuários mais complexos” em razão do porte consideravelmente maior das embarcações marítimas em relação às fluviais. Outro importante aspecto destacado pelos autores, que pode ser entendido como um facilitador para implantação e utilização de hidrovias, é que (ALFREDINI; ARASAKI, 2009, p. 5):

Ao longo das hidrovias interiores, as embarcações podem sempre acostar nas margens, desde que existam condições de acesso, não se exigindo grande concentração de instalações portuárias. A tendência atual dos portos fluviais é a de implantar portos especializados simples distribuídos ao longo da hidrovia, justificando-se maiores concentrações portuárias em maiores cidades ou nos grandes entroncamentos com os modais terrestres.

Em contraponto, o transporte hidroviário “[...] está sujeito às restrições à navegabilidade em rios, lagos e canais, em geral inexistentes no transporte marítimo (com exceção dos canais de acesso aos portos marítimos).” (CAMPOS NETO et al., 2014, p. 22).

### **3.1.2 Embarcações**

Um breve histórico sobre as embarcações da navegação interior é narrado por Miguems (1996, p. 1536):

Na Europa, após a primeira guerra mundial, surgiram os cascos de aço. A seguir, veio a motorização dos lanchões, como consequência lógica do aperfeiçoamento dos motores a explosão, a partir de 1920. O automotor tomou, então, a dianteira, consolidada logo após a segunda guerra mundial, sobre os comboios rebocados. A aparição da técnica de empurra, levada dos Estados Unidos para a Europa, no fim da década de 50, contribuiu para provocar uma nova revolução na navegação interior e se, ainda hoje, a percentagem de automotores é apreciável, isto se deve às características reduzidas das vias navegáveis europeias, que não permitem, ainda, a utilização, em melhores condições, deste tipo de transporte fluvial.

As dimensões de uma embarcação que navega por uma hidrovia estão diretamente relacionadas a características dessa via – dimensões, correnteza, obras. (ALFREDINI;

ARASAKI, 2009, p. 657). “As embarcações fluviais devem ter características adequadas às possibilidades de navegação da hidrovia a que se destinam.”, demandando estudos individuais para determinar a embarcação tipo para cada hidrovia em particular. Do contrário, comete-se o comum erro de “[...] tentar adaptar uma dada hidrovia para um determinado tipo de embarcação ou comboio; o correto é tornar as embarcações compatíveis com as possibilidades da via navegável.” (MIGUEMS, 1996, p. 1535). Alfredini e Arasaki (2009, p. 665) complementam que:

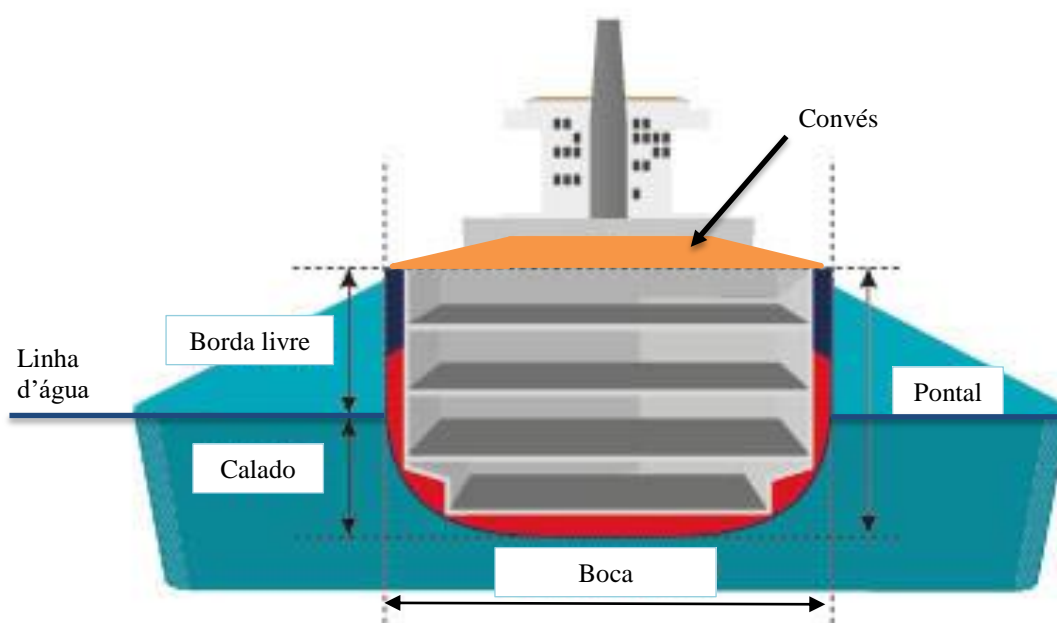
As hidrovias devem atender a certos requisitos visando garantir a navegação livre e segura das embarcações-tipo adotadas. A definição das embarcações-tipo está condicionada a estudos econômicos e ambientais, uma vez que o custo de transporte é barateado quanto maior o porte da embarcação, o que, em contrapartida, acarreta aumento no custo das obras de infraestrutura da hidrovia.

Além das características da hidrovia, dimensões de embarcações relacionam-se a suas próprias características – tipo e capacidade de carga, local de operação, manobrabilidade, velocidade – e formas hidrodinâmicas, segundo Alfredini e Arasaki (2009, p. 657), que, sobre as características e adoção de uma embarcação-tipo, versam ainda que “[...] Da análise econômica operacional de minimização dos custos totais por tonelada (soma dos parciais investidos na hidrovia e na embarcação) carregada em função da tonelagem da embarcação resulta a embarcação adotada.”, de modo que maior vantagem será obtida quanto maior forem as dimensões e, por consequência, a capacidade de carga da embarcação. A Confederação Nacional do Transporte (2013, pg. 187) complementa:

As dimensões do canal de navegação e da área dos berços do terminal portuário têm influência direta no tamanho das embarcações que podem utilizar as dependências do porto, bem como no volume que pode ser transportado por elas. Nesse sentido, uma importante medida é o calado das embarcações que utilizam os terminais portuários. Calado é a designação dada à profundidade que cada navio está submerso na água.

A figura 4 apresenta a seção transversal típica de uma embarcação, identificando suas principais dimensões.

Figura 4 – Seção transversal típica de uma embarcação



(fonte: adaptada de GENOA, 2016)

Além das dimensões – comprimento, boca (largura) e calado –, a capacidade de carga de uma embarcação é uma de suas propriedades mais relevantes. Característico da geometria do casco de embarcações, o deslocamento é uma medida equivalente à massa do volume de água deslocada por uma embarcação flutuando em determinada condição de carregamento, expressa normalmente em toneladas (MARINHA DO BRASIL, 2005, p. 7-22). Existem dois deslocamentos característicos:

- a) deslocamento leve: condição em que a embarcação encontra-se apta ao serviço – com seus equipamentos e máquinas instalados e prontos para funcionar –, mas está completamente descarregada, “[...] sem carga nos porões ou nos demais compartimentos a ela destinados, sem passageiros, tripulantes ou seus pertences, sem provisões, sem água doce, potável ou de lastro e sem combustíveis ou lubrificantes.” (MARINHA DO BRASIL, 2005, p. 7-22);
- b) deslocamento carregado: condição em que a embarcação flutua em sua condição de maior imersão – completamente carregada (MARINHA DO BRASIL, 2005, p. 7-22).

Associado ao deslocamento, tem-se uma importante medida da capacidade de carga da embarcação, o porte bruto (MARINHA DO BRASIL, 2005, p. 7-22):

Porte Bruto (ou “Deadweight”) [...] é definido como a diferença entre o deslocamento carregado e o deslocamento leve e caracteriza a quantidade de carga que uma embarcação pode transportar (não apenas a carga paga que normalmente é alocada nos porões ou tanques de carga, mas todo e qualquer item transportado a bordo, exceto quando considerado como item componente do deslocamento leve), sendo normalmente expresso em “toneladas de porte bruto” (tpb) ou “toneladas de deadweight” (tdw).

Em outras palavras, o *deadweight* (ou peso morto) de uma embarcação, a qualquer momento, representa a diferença entre o deslocamento real e o peso leve do navio, todos dados em toneladas, e varia a medida em que varia o deslocamento real, seja em função do carregamento ou descarregamento da embarcação com carga paga ou combustíveis e outros suprimentos (MAN DIESEL & TURBO, 2011, p. 7), conforme a fórmula 1 demonstra:

$$DWT_i = \Delta_i - LWT \quad (\text{fórmula 1})$$

Sendo:

$DWT_i$  = peso morto na condição de carregamento “i”;

$\Delta_i$  = deslocamento da embarcação na condição de carregamento “i”;

LWT = deslocamento leve.

Dentre os tipos de embarcações que operam no transporte hidroviário, os automotores são as embarcações mais versáteis, assemelhando-se às marítimas nesse aspecto pela total independência para trafegar, proporcionada pelos seus meios próprios de propulsão e manobra, diferenciando-se quanto “[...] ao menor calado comparativamente ao comprimento e boca, à pequena borda livre entre a linha d'água e o convés por navegarem em águas abrigadas, e às baixas estruturas para facilitar a navegação sob estruturas com pequenas alturas livres.” (ALFREDINI; ARASAKI, 2009, p. 658), tais como pontes e eclusas. Os autores pontuam ainda que as embarcações fluviais automotoras são capazes de atingir maiores velocidades médias de percurso do que comboios, e que seu emprego é indicado, por exemplo, quando a carga movimentada não alcance valores que compensem adotar grandes comboios de empurrador e chatas. A figura 5 a seguir apresenta uma embarcação automotora que opera na navegação interior do Rio Grande do Sul.



Figura 5 – Automotor

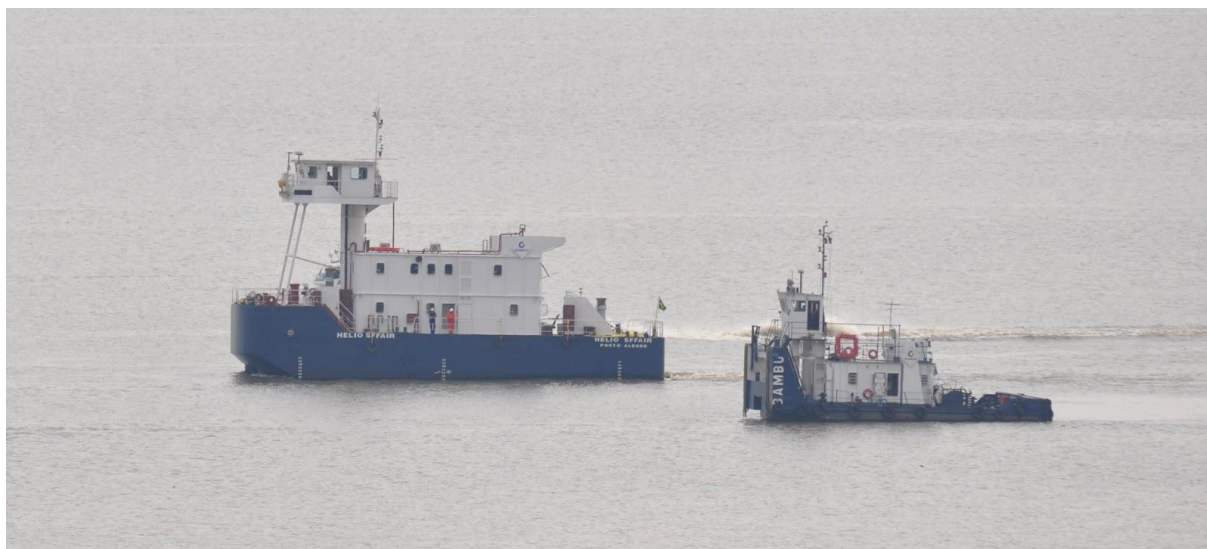


(fonte: VCV ESTEIO, 2016)

Outro tipo de embarcação fluvial são as chatas, caracterizadas por “[...] formas predominantemente retilíneas, propiciando facilidade de construção a baixo custo e favorecendo o acoplamento em conjunto para o transporte de cargas.” (ALFREDINI; ARASAKI, 2009, p. 660). Por serem acopladas a empurradores, as chatas dispõem propulsão, leme e tripulação.

Já os empurradores são embarcações que não possuem porão ou compartimento para o transporte de cargas, e que apresentam, geralmente, potência propulsiva maior do que automotores. De acordo com Alfredini e Arasaki (2009, p. 659), os empurradores são dotados de meios próprios de propulsão e manobra, e que se destinam a deslocar chata(s) em comboios fluviais. Empurradores que operam na hidrovia do Sul são mostrados na figura 6.

Figura 6 – Empurradores



(fonte: VCV ESTEIO, 2016)

Um ou mais empurradores acoplados a uma ou várias chatas constituem um comboio fluvial ou de empurra, segundo Alfredini e Arasaki (2009, p. 663), que explicam ainda que “Os empurradores concentram toda a capacidade de propulsão e manobra do comboio integrado.”. A embarcação empurradora e as que navegam empurradas formam uma única unidade (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE, 2013, pg. 233). Miguems (1996, p. 1536) afirma que “No Brasil, os comboios de empurra são intensamente utilizados, em várias de nossas hidrovias.”. Na figura 7 a seguir, é mostrado um comboio fluvial composto por 20 chatas.

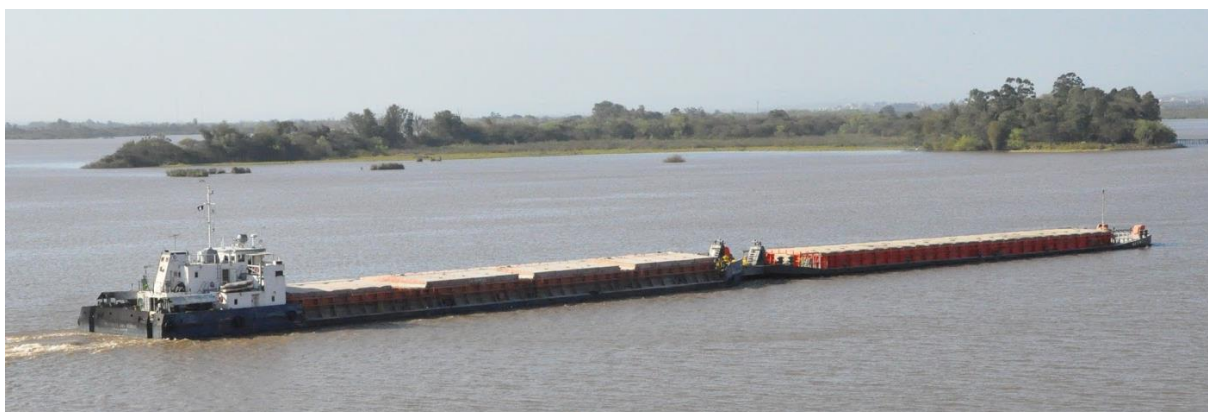
Figura 7 – Comboio fluvial de empurrador e chatas



(fonte: WIKI NAVAL, 2016)

Outra configuração possível para embarcações fluviais, conforme apresentado na figura 8 abaixo, é um automotor operando empurrando uma chata. O conjunto desenvolve velocidade um pouco menor do que o automotor independente, porém a capacidade de carga aumenta consideravelmente (ALFREDINI; ARASAKI, 2009, p. 658).

Figura 8 – Automotor empurrando chata



(fonte: VCV ESTEIO, 2016)

Embarcações também podem ser classificadas de acordo com a natureza da carga transportada e o modo como a carga é embarcada ou desembarcada. As duas maiores categorias de

embarcações comerciais são os graneleiros e as de carga unitizada. Mais precisamente, graneleiros subdividem-se, quanto ao tipo de carga, em petroleiros, graneleiros sólidos, de gases liquefeitos e de produtos químicos, enquanto que as embarcações de carga unitizada são divididas, com relação ao modo de embarque e desembarque, em porta-contêineres e *roll-on/roll-off* (MAN DIESEL & TURBO, 2011, p. 6, tradução nossa).

### 3.1.3 Características operacionais e de serviço do modo hidroviário

De modo simplificado, Santos (2008, p. 118) descreve o processo de produção do serviço de transporte aquaviário segundo as etapas seguintes:

- a) coleta por meio rodoviário ou ferroviário;
- b) descarregamento de caminhões ou vagões;
- c) armazenagem no porto de origem;
- d) embarque do navio ou comboio fluvial;
- e) desembarque do navio ou comboio fluvial;
- f) armazenagem no porto de destino;
- g) carregamento de caminhões ou vagões;
- h) distribuição por meio rodoviário ou ferroviário.

Alfredini e Arasaki (2009, p. 7) definem a capacidade de tráfego de uma hidrovia como a quantidade de carga que pode ser movimentada em certo intervalo de tempo, que geralmente é limitada pelas obras de transposição de desníveis. Para um melhor aproveitamento da navegação interior, as capacidades de tráfego das eclusas de uma mesma hidrovia devem ser as mesmas. Os autores afirmam ainda que “[...] as duas características fundamentais das obras de transposição são a dimensão da câmara e o tempo de passagem, e esse último definirá a capacidade de tráfego.” e que “Somente em situações muito excepcionais outros obstáculos, como más passagens, canais estreitos, vãos de pontes etc., tornam-se mais restritivos.”

Bowersox et al. (2006, p. 285) apontam como principal vantagem do modo hidroviário a capacidade de realizar embarques de porte extremamente grandes. Segundo Santos (2008, p. 117), o transporte hidroviário é considerado um modo adequado para movimentar grandes volumes de carga ao longo de grandes distâncias, e, para Alfredini e Arasaki (2009, p. 9), “O

transporte hidroviário interior é, indiscutivelmente, o mais econômico para deslocamento de grandes volumes de carga com baixo valor unitário entre os modais competidores diretos, a ferrovia e a rodovia, desde que ressaltados alguns pressupostos.”. No mesmo sentido, Santana e Tachibana (2004, p. 77) afirmam que o hidroviário é o modo mais competitivo para o transporte de granéis agrícolas e combustíveis em quantidades superiores a 500.000 toneladas por ano por distâncias superiores a 500 km.

O fato de o modo hidroviário ser considerado o mais adequado em determinados contextos de transporte se deve à capacidade das embarcações de deslocar grandes massas com um relativo baixo consumo energético. Alfredini e Arasaki (2009, p. 12) indicam que “[...] a energia específica consumida pelo modal hidroviário é da ordem média de 0,6 MJ por t.km, enquanto, em condições semelhantes, a ferrovia consome de 0,6 a 1 MJ por t.km e os caminhões pesados, de 0,96 a 2,22 MJ por t.km [...]”. Em outro comparativo, Rodrigues (2009, p. 114-115) aponta que, em média, “[...] para transportar cada mil toneladas por quilômetro útil (TKU), são necessários 96 litros de combustível nas rodovias. Esse número cai para 10 litros nas ferrovias, e apenas 5 litros nas hidrovias.”. Para *European Commission* (2004b, p. 6, tradução nossa), o consumo de energia do modo hidroviário depende principalmente da direção da navegação – subindo ou descendo o rio.

Santos (2008, p. 127) destaca positivamente a relação do transporte hidroviário com o ambiente, dada sua capacidade de transportar grandes quantidades de carga com baixo consumo de energia e baixa poluição sonora. Ainda, segundo o autor, ao aliviar o tráfego rodoviário, o modo hidroviário pode auxiliar na redução da emissão de poluentes nocivos à qualidade de vida de populações e habitats naturais. Também com relação a impactos ambientais, Rodrigues (2009, p. 115) lembra que:

[...] para implantar um trecho de 2.500 quilômetros de rodovias é necessário desmatar nada menos que 100 milhões de quilômetros quadrados. Por seu lado, as ferrovias, para implantar um trecho pouco inferior desmatam 77 milhões de quilômetros quadrados. No caso das hidrovias o cálculo fica na casa de um dígito, ou melhor, um redondo zero, para a implantação de mais de dois mil quilômetros de vias navegáveis.

Apesar de, sob a perspectiva acima exposta, o modo hidroviário mostrar-se mais sustentável ambientalmente, por outro lado, quando necessária a construção de um barramento em um rio, os impactos causados pelo alagamento decorrente do aumento do nível d’água são muito

grandes. Portanto, embora o menor consumo energético possa ser considerado uma vantagem do modo hidroviário, sob outros aspectos desvantagens são constatadas.

O serviço de transporte hidroviário tem escopo geográfico limitado (BALLOU, 2006, p. 156). “A extensão de vias navegáveis para o transporte interno é menor do que qualquer outro meio de transporte” (BOWERSOX et al., 2006, p. 285), de modo que o serviço se confina ao sistema interno de vias aquáticas. De acordo com *European Commission* (2004b, p. 6, tradução nossa), uma das características principais do sistema viário é a relativa baixa capacidade de formação e ampliação da rede, sendo sua espinha dorsal representada por rios naturalmente navegáveis, suplementados por canais feitos pelo homem. Isto exige que os usuários do modal localizem-se às margens das vias aquáticas ou que utilizem outro modo de transporte em combinação com o hidroviário (BALLOU, 2006, p. 156). De fato, conforme dados da CNT (2016, p. 69), o Brasil possui somente 22.037 km de hidrovias economicamente navegáveis, frente a cerca de 30 mil km de ferrovias e mais de 1,7 milhão de km de rodovias, pavimentadas ou não.

*European Commission* (2004b, p. 3, tradução nossa) aponta que o transporte hidroviário é claramente menos flexível que os transportes rodoviário, ferroviário e marítimo, pois no caso de problemas ao longo da via, a embarcação dificilmente pode navegar por outra rota. Entretanto, serviços de entrega programada e *just-in-time* pelo modo hidroviário apresentam poucos problemas, já que não há maiores pontos de congestionamento na rede do sistema. (*EUROPEAN COMMISSION*, 2004b, p. 5, tradução nossa). Por outro lado, Ballou (2006, p. 156) lembra que “A confiabilidade e disponibilidade do serviço hidroviário dependem principalmente das condições do tempo. [e que] Inundações e secas podem interromper o serviço.”.

Segundo Santos (2008, p. 117), o serviço de transporte hidroviário de cargas distingue-se do rodoviário e do ferroviário por sua natureza, que exige uma complementação destes modais ou ainda do dutoviário. Para Ballou (2006, p. 156), a operação de transporte hidroviário é, em média, geralmente mais lenta em média que o ferroviário e o rodoviário. Bowersox (2006, p. 285) apresenta um interessante contraponto, de que “O trânsito lento de um transporte por rios oferece uma forma de armazenamento de produtos em trânsito que pode beneficiar um projeto de sistema logístico integrado.”. Assim, a menor velocidade do modo hidroviário pode não afetar o transporte de cargas que não demandem urgência na entrega. Além disso, de acordo

com Santos (2008, p. 127), um fluxo controlado de embarcações, navegando em baixa velocidade, resulta em índices de acidentes muito baixos.

*European Commission* (2004b, p. 11, tradução nossa afirma que “As características do modo hidroviário mostram mais similaridade aos serviços ferroviários do que aos rodoviários, de modo que potenciais mercados podem ser encontrados mais facilmente com cargas transportadas tipicamente por ferrovias.”. Santos (2008, p. 117) lembra que “Nas hidrovias, os portos fluviais [...] caracterizam-se por pontos nos quais existe a quebra da cadeia de transporte terrestre ou aquaviário [...]”, e que por esse motivo, as cargas necessitam de transbordo entre veículos que possuem características de concepção, tração, capacidade e disposição totalmente diferentes (SANTOS, 2008, p. 117), configurando-se assim a intermodalidade característica do sistema hidroviário.

A exigência da ponta rodoviária ou, eventualmente, ferroviária nas movimentações hidroviárias demanda que as operações portuárias de carregamento e descarregamento das embarcações sejam realizadas com perfeita integração entre os modais, de maneira que, segundo Santos (2008, p. 118), “[...] cada trama da cadeia de transporte exige equipamentos, operação e treinamento diferenciados [...]”. Além disso, as muitas operações que o sistema hidroviário envolve, todas inter-relacionadas, exigem balanceamento das atividades quanto ao sincronismo (tempo) e quanto a capacidades (fluxos e armazenagens) (SANTOS, 2008, p. 118).

Contrastando com o bom desempenho que as embarcações desenvolvem ao longo das rotas fluviais e lacustres, os portos são responsáveis pelos grandes problemas do sistema hidroviário (SANTOS, 2008, p. 117). No mesmo sentido, Alvarenga (2000, p. 83) destaca que o sistema hidroviário está fortemente relacionado às operações portuárias, que, no Brasil, deixam muito a desejar. O autor cita ainda que “[...] o transporte complementar entre as origens da carga e o porto e, no sentido inverso, do porto aos destinos finais, está sujeito a restrições diversas, tais como congestionamentos, excesso de burocracia, atrasos nas chegadas e saídas dos navios, greves frequentes, etc.”, levantando outra adversidade enfrentada pelos usuários do sistema hidroviário de transporte.

Sob a ótica dos usuários, “Pelas numerosas atividades que terá de controlar envolvendo todo o sistema integrado de transporte [ambientes hidroviário, portuário e rodo ou ferroviário], o embarcador, provavelmente, optará por uma transportadora que se responsabilize por todas



essas atividades.” (SANTOS, 2008, p. 118). Este pode ser considerado um fator inibidor de uma maior utilização do modo hidroviário, uma vez que (RIO GRANDE DO SUL, 2015, p. 79):

[...] na hidrovia não há um transporte “porta a porta”, normalmente necessitando de outros modais e diversos agentes intermediários para que isso ocorra, onde se destacam os terminais portuários. Este fato resulta na necessidade de o dono da carga manter contato com diversos atores, negociando tarifas, controlando deslocamentos, administrando incidência de quebras, etc., o que muitas vezes o leva a optar por outros modais (principalmente o rodoviário) onde vislumbra menos dificuldades.

### 3.2 A NAVEGAÇÃO INTERIOR NO RIO GRANDE DO SUL

As atividades de navegação interior no estado do Rio Grande do Sul concentram-se na denominada hidrovia do Sul, de modo que, neste trabalho, quando o autor se refere à hidrovia do Sul, também está se referindo ao espaço físico em que as atividades de transporte de cargas pela navegação interior do estado do Rio Grande do Sul se desenvolvem. Constituem a malha hidroviária navegável gaúcha os rios Taquari, Caí, Sinos, Gravataí e Jacuí, o lago Guaíba, as lagoas dos Patos e Mirim e os canais de São Gonçalo e de acesso ao terminal de Santa Clara (AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS, 2013, p. 3), conforme ilustra a figura 9 a seguir.



Figura 9 – Hidrovias do Rio Grande do Sul



(fonte: CAMPÊLO; DUHÁ, 2009, p. 15)

A hidrovia do Sul, que faz parte da Bacia Hidrográfica do Atlântico Sul, possui, atualmente, 600 km de vias economicamente navegadas, de um total de cerca de 1.000 km potencialmente exploráveis (BRASIL DAS ÁGUAS, 2012), conforme apresenta a tabela 1. Rodrigues (2009, p. 107) destaca que:

Basta dar uma olhada num mapa do Rio Grande do Sul para comprovar o quanto a natureza foi generosa com a região. O sistema de rios e lagos é um presente inestimável [...], fazendo a interligação dos polos habitacionais, industriais e agrícolas, que ao longo do tempo se instalaram em suas margens.

Tabela 1 – Vias navegáveis da hidrovia do Sul

NOME	EXTENSÃO NAVEGADA (km)
Rio Jacuí	230
Rio Taquari	86
Rio Caí	54
Rio dos Sinos	43
Rio Gravataí	5
Lago Guaíba	56
Lagoa dos Patos	258
Lagoa Mirim	180
Canal de São Gonçalo	75
Canal de acesso ao terminal de Santa Clara	7,5

(fonte: adaptada de AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS, 2011, p. 6)

Segundo Rodrigues (2009, p. 107), o corredor fluvial e lacustre da hidrovia do Sul possui infraestrutura relevante, que procura se adequar às potencialidades da região. Entretanto, de acordo com o Plano Estadual de Logística e Transportes do Rio Grande do Sul – PELT-RS (RIO GRANDE DO SUL, 2015, p. 69), apesar do calado de 2,50 m estabelecido pelo Plano Hidroviário do Estado do Rio Grande do Sul para os rios a montante de Porto Alegre, as embarcações passaram a ser construídas com maiores calados, sobretudo para navegação na lagoa dos Patos, em que o calado ultrapassa os 5 m de profundidade, o que traz novos desafios no sentido de melhorar as condições de navegabilidade das vias interiores aumentando seus calados. Ainda segundo o PELT-RS, os armadores<sup>2</sup> consideram ser economicamente inviável a navegação com menos de 2,80 m de calado, o que é considerado um gargalo que inviabiliza a navegação em pontos críticos da hidrovia em períodos de águas baixas.

Conforme informado no Plano Nacional de Integração Hidroviária (AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS, 2013, p. 26), o rio Taquari possui uma eclusa e o rio Jacuí três eclusas operando como barramentos de regularização, com objetivo de controle de

<sup>2</sup> Armador é uma “pessoa física ou jurídica que, em seu nome e sob sua responsabilidade, apresta a embarcação com fins comerciais, pondo-a ou não a navegar por sua conta.” (BRASIL, 1997b).

inundações e regularização dos níveis dos rios. Segundo aponta o PELT-RS (RIO GRANDE DO SUL, 2015, p. 69), “Nos trechos navegáveis dos rios Jacuí e Taquari, há necessidade permanente de dragagens, visando restabelecer os calados de projeto, muitas vezes restringidos em função dos assoreamentos naturais ou resultantes de grandes cheias.”

Situa-se na hidrovia do Sul, na cidade de Porto Alegre, às margens do lago Guaíba, o maior porto fluvial do Brasil, que dispõe de um cais acostável com 8 km de comprimento. “De Porto Alegre até Rio Grande, onde a hidrovia encontra o mar; são 315 quilômetros atravessando a Lagoa dos Patos. Esse trecho é um dos mais movimentados da hidrovia, recebendo embarcações fluviais e marítimas de grande porte.” (RODRIGUES, 2009, p. 107).

Em 2015, a navegação interior no Rio Grande do Sul movimentou mais de 3,7 milhões de toneladas, com destaque para produtos agrícolas (1,0 milhão), celulose (0,7 milhão), combustíveis (0,7 milhão), adubos e fertilizantes (0,7 milhão) e produtos químicos (0,6 milhão) (AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS, 2016, p. 23). O PELT-RS (RIO GRANDE DO SUL, 2015, p. 57) destaca um importante aspecto a ser considerado na análise do transporte de cargas na hidrovia do Sul, que são as “[...] variações das movimentações, decorrentes da sazonalidade de alguns produtos agrícolas e seus insumos. Esta sazonalidade é fruto, principalmente, dos períodos de colheita da safra agrícola, [...]”. A falta de demanda pelo transporte hidroviário em função da sazonalidade das cargas por vezes obriga os armadores a demitir tripulações de suas embarcações, uma vez que elas permanecem paradas por um tempo, fora de operação<sup>3</sup>.

Por outro lado, “Muito embora o transporte hidroviário interior sofra grande influência da sazonalidade, tendo em vista que transporta volumes significativos de produtos agrícolas, verifica-se que em épocas de safra há carência na oferta de embarcações.” (RIO GRANDE DO SUL, 2015, p. 80). Essa demanda reprimida por embarcações não pode ser suprida, conforme indica a explicação seguinte (RIO GRANDE DO SUL, 2015, p. 80):

Cabe registrar que, ao contrário do que se verifica no transporte rodoferroviário, onde os veículos podem ser realocados em diversos estados da federação, na navegação interior as embarcações operam numa única bacia, não tendo possibilidade de se deslocar, por exemplo, do Rio Grande do Sul para São Paulo (Bacia do Tietê – Paraná) ou Mato Grosso (Bacia do Paraguai) e vice-versa, impossibilitando, dessa forma, suprir eventuais falta de frota com embarcações provenientes de outras regiões do país ou mesmo do exterior.

---

<sup>3</sup> Informação obtida em entrevista, realizada em 20/10/2016, com gestor de empresa armadora que atua na navegação interior do Rio Grande do Sul.

Conforme abordado anteriormente, “A hidrovia do Sul apresenta características peculiares quando comparadas às demais hidrovias brasileiras.” (AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS, 2013, p. 5). Diferentemente de como ocorre no restante do país, em que os comboios fluviais são amplamente utilizados, permitindo transportar maior quantidade de carga empurrada pelo mesmo conjunto propulsor, nas hidrovias do Rio Grande do Sul os comboios não são utilizados, conforme explica Miguems (1996, p. 1535):

Na hidrovia Jacuí-Taquari – Guaíba-Lagoa dos Patos, estendendo-se até o porto do Rio Grande, o comboio integrado, composto por empurrador e chatas, que talvez fosse a melhor solução para o trecho Jacuí-Taquari-Guaíba, sofre muito na Lagoa dos Patos nas ocasiões de mau tempo [com ondas e vento], quando, então, a embarcação de transporte autopropulsada apresenta, seguramente, um melhor desempenho.

Esse fator acaba limitando a capacidade de transporte das embarcações típicas da hidrovia do Sul – as maiores transportam até 5.000 toneladas de carga, enquanto que um comboio, utilizado em outras hidrovias do país, pode chegar a 30.000 toneladas de capacidade. Outra limitação da hidrovia do Sul diz respeito às distâncias internas, que por serem relativamente reduzidas, dificultam a aplicação da integração intermodal de transportes. Por essa razão, é indispensável que empreendimentos localizados junto às hidrovias sejam incentivados, para que vantagens de custo com uso do modo hidroviário sejam obtidas (ALFREDINI; ARASAKI, 2009, p. 18).

O sistema hidroviário do Rio Grande do Sul conecta as regiões produtoras agrícolas e industriais do estado com o porto marítimo de Rio Grande, já na saída para o Oceano Atlântico, assemelhando-se a hidrovias de países europeus, como Bélgica, Holanda e Alemanha, por exemplo (AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS, 2013, p. 5). A Confederação Nacional do Transporte (2013, p. 107), mais detalhadamente, complementa que:

O sistema hidroviário da região hidrográfica do Atlântico Sul destaca-se por apresentar conceito e planejamento únicos no Brasil. Todo esse sistema foi projetado, inclusive as barragens e as eclusas, objetivando exclusivamente a navegação interior, assemelhando-se ao sistema europeu diante da presença de indústrias às margens dos rios, que facilitam a movimentação de mercadorias nos portos. Ademais, verifica-se que a navegação fluvial não é prejudicada na época de cheia ou de estiagem, salvo algumas exceções, quando o grande volume de água aumenta a velocidade da corrente ou em períodos extremamente secos, em que a profundidade de alguns trechos é reduzida. Verifica-se, também, a possibilidade de interligação com o oceano Atlântico, por meio da barra de Rio Grande.

## 4 CUSTOS DO TRANSPORTE HIDROVIÁRIO

Além do conceito de deslocamento de pessoas ou objetos, em que “[...] não aparece, de forma explícita, outros fatores condicionantes além da exigência pura e simples de deslocar espacialmente o carregamento em questão” (ALVARENGA, 2000, p. 90), os transportes desempenham a função econômica de transferência de bens finais e intermediários através de regiões, vencendo distâncias entre diversos pontos de interesse em um território e possibilitando as relações de troca necessárias às atividades econômicas (SENN, 2014, p. 15).

Senna (2014, p. 9) destaca também um aspecto fundamental e característico dos transportes:

[...] por ser uma atividade eminentemente de serviços, uma das características mais importantes do transporte é o fato de a demanda ser derivada. Em outras palavras, as viagens são demandadas com vistas a realizar alguma outra atividade cuja relevância situa-se em nível mais elevado do que o transporte em si. [...] para os usuários do transporte de carga a viagem é um custo em sua função de produção, que deve ser minimizado.

Embora os transportes constituam-se em uma atividade intermediária da economia (SENN, 2014, p. 18), o que se justifica em razão da sua demanda derivada, “[...] O valor do transporte tem se tornado maior do que simplesmente a movimentação do produto de um lugar para outro. [...]” (BOWERSOX et al., 2006, p. 273), uma vez que “[...] o seu desempenho reflete sobre a competitividade de todos os outros setores econômicos.” (SENN, 2014, p. 15). De acordo com Caixeta-Filho e Martins (2001, p. 16), os transportes proporcionam elevação na disponibilidade de bens, permitindo “[...] o acesso a produtos que de outra maneira não estariam disponíveis para uma sociedade ou o estariam apenas a um elevado preço.”, promovendo a integração entre sociedades que produzem bens distintos e unindo os esforços da produção com os desejos de consumo de agentes situados em pontos distantes entre si (CAIXETA-FILHO et al., 2001, p. 88).

## 4.1 BREVE NOÇÃO SOBRE CUSTOS

O custo do transporte representa geralmente a parcela mais importante dos custos logísticos de uma empresa, absorvendo de um a dois terços dos custos logísticos totais (BALLOU, 2006, p. 149). Conseqüentemente, o estudo e o conhecimento dos custos de transporte são de fundamental importância, uma vez que afetam toda a cadeia produtiva de uma empresa, podendo resultar em aumento de preços de produtos aos consumidores finais (BOWERSOX et al., 2006, p. 276). Valente et al. (2011, p. 129) reforçam a necessidade de uma empresa conhecer seus custos: “A administração precisa sempre avaliar os impactos de suas decisões sobre os custos. O gerente eficaz, por sua vez, deve ter um bom conhecimento acerca deles, de modo a poder converter essas informações em subsídios que propiciem decisões acertadas.”.

Para Alvarenga e Novaes (2000, p. 3), “O custo constitui a soma dos insumos (mão-de-obra, energia, materiais diversos, equipamentos, instalações fixas, etc.) necessários para realizar um determinado serviço ou operação, avaliados monetariamente.”. Também segundo os autores, diversos tipos de custos podem ser definidos, cujos conceitos são importantes para a solução de problemas logísticos e que se diferenciam, dentre outros fatores, pelo modo como são calculados e pela sua composição.

A primeira diferenciação a ser feita para os custos de transporte é entre diretos e indiretos. Os custos diretos são diretamente alocáveis à produção da empresa transportadora, enquanto que os indiretos são relacionados com a empresa em seu todo, sendo necessários para mantê-la em funcionamento (ALVARENGA; NOVAES, 2000, p. 4). Os autores explicam ainda que (2000, p. 4):

Os custos se relacionam com diversas variáveis operacionais, mas normalmente uma se destaca em relação às outras. Por exemplo, o custo do transporte rodoviário de carga se relaciona fortemente com a distância percorrida (quanto mais longe, mais caro será o transporte) e com o tempo de viagem (quanto mais demorada a viagem, mais caro o custo).

A partir da definição da variável que melhor explique as variações de custo, os custos diretos são divididos em dois tipos – variáveis, que mudam diretamente em função da variável explicativa, e fixos, que praticamente não dependem dela (ALVARENGA; NOVAES, 2000, p. 4). Ballou (2006, p. 163) pontua que a “[...] combinação de custos [de um serviço de transporte] pode ser dividida arbitrariamente em custos que variam de acordo com serviços ou

volume (custos variáveis) e os invariáveis (custos fixos).” Para Valente et al (2011, p. 130), os custos fixos não variam em função no nível de atividade da empresa ou do grau de utilização de seus equipamentos, enquanto que os variáveis são proporcionais à utilização.

Ainda sobre custos fixos e variáveis, Ballou (2006, p. 164) pontua que:

Todos os custos são variáveis quando se trata de período de tempo muito longo e um grande volume. Para fins de precificação do transporte, contudo, é aconselhável considerar como fixos aqueles custos que são constantes no volume normal de operações do transportador. Todos os demais custos devem ser considerados variáveis.

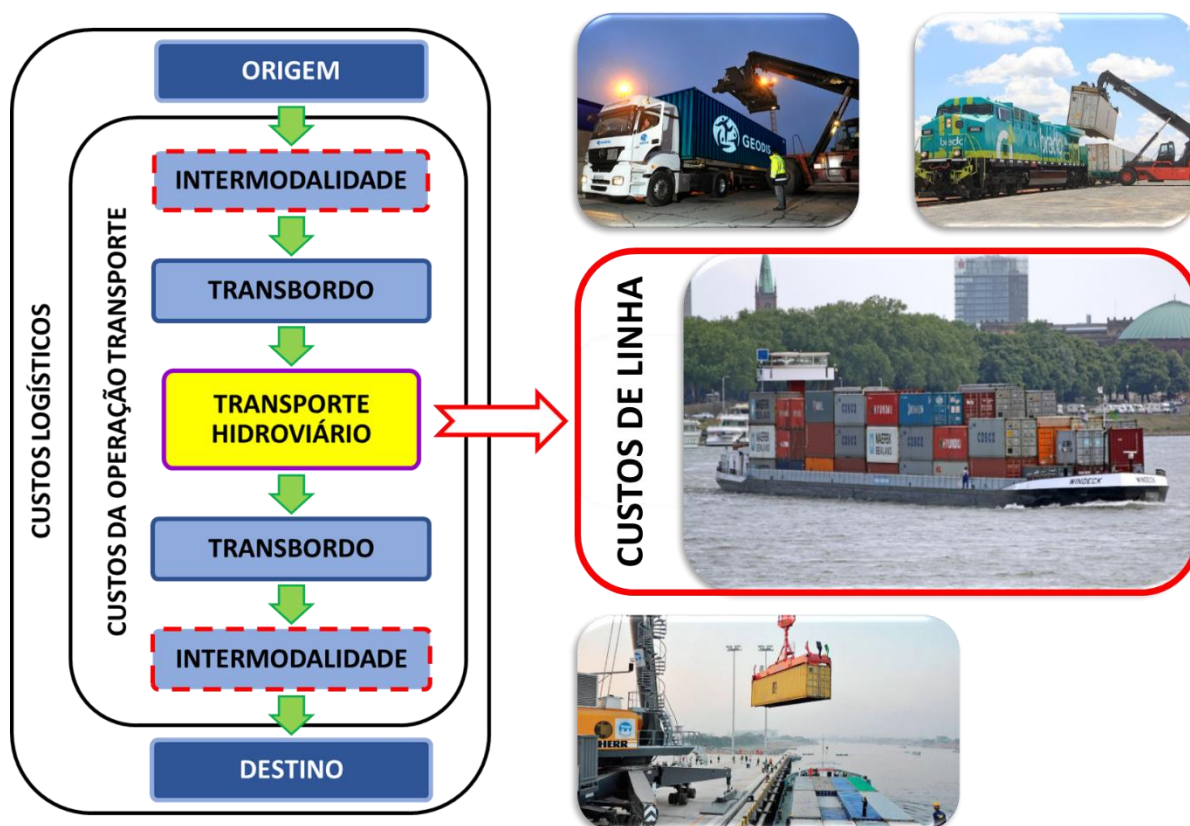
Novaes (2001, p. 156) apresenta outra classificação de custos, diferenciando-os de acordo com a maneira como são calculados – histórico, orçado e padrão. Os custos históricos são obtidos a partir da contabilidade de valores reais obtidos num passado recente. Por sua vez, os custos orçados são calculados “na ponta do lápis”, a partir de valores unitários e índices, obtendo-se assim a composição final dos custos. O terceiro tipo, segundo o autor, é o custo padrão, utilizado em condições específicas em que as outras tipologias não podem ser adotadas, como, por exemplo, no uso de novas tecnologias ou métodos de operação, em que não há base de dados confiáveis para uma composição histórica ou orçada.

## 4.2 CARACTERÍSTICAS DE CUSTOS DO MODO HIDROVIÁRIO

Ballou (2006, p. 163) afirma que “Pelo fato de cada serviço possuir diferentes características de custos, em qualquer tipo de conjunto de circunstâncias sempre existirão serviços com vantagens tarifárias potenciais que outros não conseguirão cobrir com eficiência.”

Em razão de sua dependência, em grande parte das vezes, por integrações logísticas com outros modos de transporte, o custo do transporte hidroviário pode ser analisado sob óticas diferentes. Apesar da vantagem de custo que o modo hidroviário proporciona, em função da sua capacidade de transportar grandes quantidades de carga a um menor consumo energético, deve-se olhar para os custos incorridos em toda a cadeia logística do transporte de mercadorias – globalmente, no transporte porta-a-porta. Apesar do foco deste trabalho restringir-se ao estudo dos custos de linha do transporte hidroviário, essa distinção deve inicialmente ser feita. A figura 10 ilustra a posição dos custos de linha dentro da operação global de transporte.

Figura 10 – Estrutura de custos de uma operação de transporte hidroviário



(fonte: elaborada pelo autor)

Mais do que a remuneração pelos custos do transporte hidroviário em si, que incluem todos os itens que fazem possível o deslocamento da embarcação pela hidrovia, o frete pago pelo usuário – embarcador ou consignatário da carga – cobre também custos com transbordo e intermodalidade. Os custos de transbordo estão associados à movimentação da carga em portos ou terminais de origem e destino da embarcação que a transporta. Referem-se à soma dos custos com equipamentos e mão-de-obra para carregamento ou descarregamento da embarcação, além de eventual cobrança por armazenagem da mercadoria na área portuária. Caso o terminal de movimentação seja um porto público, os custos de transbordo passam a incluir custos portuários, como, por exemplo, tarifas por atracação da embarcação ou por tonelage de carga movimentada. Já os custos de intermodalidade consistem no pagamento pela transferência por outro modo de transporte, desde a origem (ou destino) da carga até o seu terminal de embarque (ou desembarque).



Os custos de linha do modo hidroviário, por t.km, relativos somente ao transporte da mercadoria por navegação, são de fato menores quando comparados aos dos outros modos de transporte superficiais. Entretanto, esse argumento de vantagem em custo deve ser analisado em perspectiva, uma vez que geralmente é válido para a transferência de cargas entre portos, mas não no transporte porta-a-porta, em que são acrescidos custos de transbordo e intermodalidade. Além disso, existem diferentes particularidades relacionadas às mercadorias transportadas e às instalações portuárias utilizadas que resultam em custos distintos. Se, em alguns casos, o transbordo chega a custar o dobro do transporte, muitos outros exemplos mostram que o transporte multimodal com a navegação interior é eficiente (EUROPEAN COMMISSION, 2004, p. 11, tradução nossa). Uma definição relevante sobre os custos de linha do transporte hidroviário é feita pela Confederação Nacional do Transporte (2013, pg. 21):

Um fator bastante relevante, no que se refere à navegação interior, é a necessidade de escala para a viabilização do transporte. Os custos da navegação interior são elevados (custo da embarcação, custo operacional e custo da viagem), motivo pelo qual a movimentação de pequenas toneladas não é viável, uma vez que o custo por tonelada transportada torna-se demasiadamente elevado. Assim, é fundamental a escala para que os custos do transporte sejam divididos pela lotação da embarcação. Outro ponto que deve ser considerado sobre a navegação interior é a sua maior eficiência em longas distâncias, quando comparada aos demais modais. O custo unitário inicial da navegação interior é superior ao registrado pelos modos terrestres – rodoviário e ferroviário –; entretanto, o custo adicional por km percorrido é menor na navegação interior do que nos outros modais. Dessa forma, o modal apresenta maior economicidade em longas distâncias.

A vantagem de custo total do transporte hidroviário depende principalmente do comprimento do transporte nas vias aquáticas e da distância entre o ponto de origem ou destino da carga e o ponto de transbordo. Se os locais de carga (origem) e descarga (destino) localizam-se próximos de uma hidrovia, não há distância mínima ou crítica para utilização do modo hidroviário, pois mesmo uma curta distância percorrida tem efetivamente menor custo que os demais modos de transporte. Uma desvantagem já mencionada do modo hidroviário – seu escopo geográfico limitado – pode gerar custos adicionais com trasbordos e transporte intermodal. Assim, comparando com outros modos, o critério de baixo custo é fundamental para a navegação interior: como o transporte hidroviário não apresenta determinadas características positivas dos sistemas rodoviário e ferroviários de transporte – velocidade, flexibilidade, acessibilidade direta do ponto de início ou de chegada da carga e, em alguns casos, confiabilidade –, suas desvantagens devem ser razoavelmente compensadas pelo transporte de grandes quantidades de carga a menores fretes por tonelada ou unidade (EUROPEAN COMMISSION, 2004, p. 12, tradução nossa). Além disso, o transporte

hidroviário “[...] depende cada vez mais de instalações de transbordo sofisticadas, que envolvem custos elevados referentes a portos e terminais [...]”, indicando que o modal é menos adequado para o transporte de cargas por curtos deslocamentos (CAMPOS NETO et al., 2014, p. 117). Ballou (2006, p. 166) complementa:

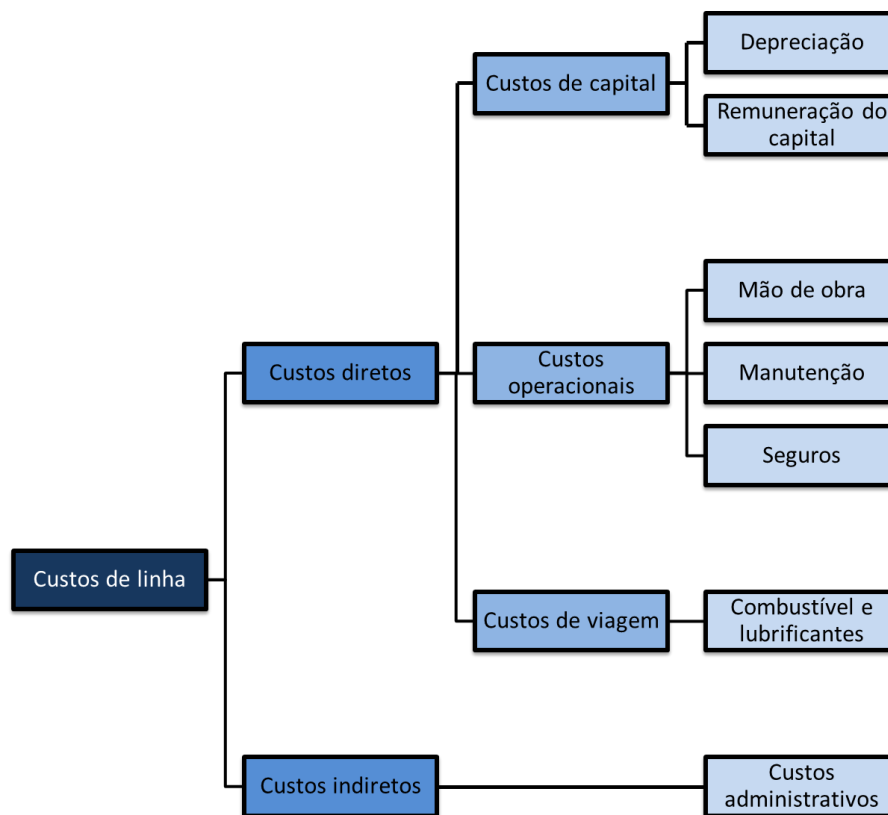
Os custos operacionais (menos o da mão-de-obra) são especialmente baixos devido à pequena força motriz necessária para a movimentação em baixa velocidade. Com altos custos nos terminais e baixos custos de percurso, os preços da tonelada-milha têm significativa redução quanto maior for a distância percorrida e o tamanho da carga transportada. Por isso, o transporte aquaviário é um dos mais baratos modais de transporte de commodities a granel em longas distâncias e volumes substanciais.

Os itens que compõe o custo de linha do transporte hidroviário são, segundo a Confederação Nacional do Transporte (2013, p. 22) e o Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis – DNPVN (BRASIL, 1970b, p. 39-43):

- a) remuneração do capital;
- b) depreciação;
- c) mão de obra;
- d) manutenção;
- e) seguros;
- f) combustível;
- g) lubrificantes;
- h) administrativos.

Esses itens são agrupados por Ventura (2010, p. 20, tradução nossa) como custos associados à aquisição do navio – custos de capital – e ao transporte em si – custos operacionais e custos de viagem. Segundo o autor, custos de capital dependem da maneira como a embarcação foi financiada, como prazo do financiamento e taxa de juros. Os custos operacionais estão ligados ao dia-a-dia da embarcação e envolvem, por exemplo, custos com tripulação e manutenção. Já os custos de viagem são variáveis e associados a um percurso específico, incluindo itens como combustível e lubrificantes consumidos na viagem e taxas portuárias e de passagem em canais. Embora constem nessa classificação, os custos portuários e de passagem por canais ou eclusas não figuram nos itens do custo de linha do transporte hidroviário, e ficam, por isso, de fora do escopo deste trabalho. Na figura 11 estão esquematizados os itens do custo de linha do transporte hidroviário.

Figura 11 – Esquema dos custos de linha do transporte hidroviário



(fonte: elaborada pelo autor)

Uma outra classificação para os itens de custo anteriormente definidos divide-os em fixos e variáveis. Dessa forma, os itens fixos que compõem os custos de uma empresa transportadora hidroviária de cargas são (EUROPEAN COMMISSION, 2004b, p. 98, tradução nossa; VALENTE et al., 2011, p. 131): remuneração do capital, depreciação, mão de obra, manutenção e seguros. Já os itens variáveis são combustível e lubrificantes. Entretanto, Valente et al. (2011, p. 132) ressalta que “[...] essa classificação de custos pode ser feita de maneira diferente, conforme a aplicação a ser realizada. Por exemplo, [...] segundo a metodologia normalmente utilizada (do extinto GEIPOT), os custos administrativos estão incluídos nos custos fixos, [...]”.

Nos itens seguintes são descritas as características de cada um dos itens do custo de linha do transporte hidroviário de cargas.

### 4.2.1 Mão de obra

A classe dos trabalhadores aquaviários é distribuída em grupos, seções e categorias (MARINHA DO BRASIL, 2003, p. 2-2), e os que tripulam embarcações na navegação interior denominam-se fluviários (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE, 2013, p. 175). São habilitados pela Diretoria de Portos e Costas – DPC da Marinha do Brasil (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE, 2013, p. 175) e ingressam na profissão “[...] por meio de cursos de formação e adaptação, seguidos por cursos de qualificação, aperfeiçoamento e complementares.” (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE, 2013, p. 239).

O grupo dos fluviários é dividido em quatro seções: convés, máquinas, câmara e saúde (MARINHA DO BRASIL, 2003, p. 2-3). A distribuição dos fluviários em categorias, de acordo com a função que exercem nas embarcações, é apresentada no quadro 1 a seguir.

Quadro 1 – Trabalhadores fluviários do transporte de cargas

SEÇÃO	CATEGORIA	SIGLA
Convés	Capitão Fluvial	CFL
	Piloto Fluvial	PLF
	Mestre Fluvial	MFL
	Contramestre Fluvial	CMF
	Marinheiro Fluvial de Convés	MFC
	Marinheiro Fluvial Auxiliar de Convés	MAF
Máquinas	Supervisor Maquinista-Motorista Fluvial	SUF
	Condutor Maquinista Motorista Fluvial	CTF
	Marinheiro Fluvial De Máquinas	MFM
	Marinheiro Fluvial Auxiliar De Máquinas	MMA
Câmara	Taifeiro	TAA
	Cozinheiro	CZA

(fonte: adaptado de MARINHA DO BRASIL, 2003, p. 2-3)

Os fluviários da seção de saúde não constam no tabela 1 acima pois seu embarque é obrigatório somente nas embarcações que transportem mais de 100 passageiros – o que não se aplica ao transporte de cargas em estudo – e que naveguem por períodos superiores a 12 horas por dia (MARINHA DO BRASIL, 2005, p. 1-4). Já o embarque de fluviários da seção de câmara é obrigatório nas embarcações que naveguem igualmente por períodos superiores a 12 horas por dia e em condição na qual não seja possível o apoio de alimentação proveniente de facilidades em terra.

Segundo a Marinha do Brasil, para operar com segurança, uma embarcação deve “[...] ser guarnecida por um número mínimo de tripulantes, associado a uma distribuição qualitativa, denominado Tripulação de Segurança.” (MARINHA DO BRASIL, 2005, p. 1-1). A definição da Tripulação de Segurança leva em conta equipamentos disponíveis – guinchos e cabrestantes, radares, piloto automático, dentre outros – grau de automação das máquinas, tamanho da embarcação, área e modo de operação, carga transportada, duração da viagem e organização do serviço a bordo – as atividades que ocorrem simultaneamente e a quantidade de tripulantes envolvidos (EUROPEAN COMMISSION, 2004a, p. 6, tradução nossa; MARINHA DO BRASIL, 2005, p. 1-3).

Devido ao modo de operação das embarcações transportadoras de cargas, que, em geral, demanda períodos superiores a 8 horas para carregamento, navegação e descarregamento, nos quais a embarcação necessita estar guarnecida por sua tripulação, que permanece embarcada por mais tempo do que uma jornada diária de trabalho, são necessários mais de um conjunto de tripulantes para a embarcação, que são divididos em turnos ao longo do mês. A duração do embarque dos tripulantes, esteja a embarcação produzindo – navegando ou em operação de carregamento ou descarregamento – ou parada, à espera de novas cargas para transportar, demanda do armador o fornecimento de alimentação para subsistência da tripulação durante o período em que estiver embarcada, que é mais um item de custo com mão de obra a ser estimado.

A remuneração de trabalhador fluviário é formada por salário-base, acrescido de adicional de insalubridade ou periculosidade, adicional noturno, pagamento de horas extras e eventuais gratificações e/ou bonificações. Para o empregador – o armador da embarcação –, ao custo com mão de obra de um fluviário devem ser acrescidos os encargos sociais, que incluem, entre outros, pagamento de férias, 13º salário, aviso prévio, INSS, FGTS, e as despesas com

alimentação a bordo. Os adicionais e as horas extras são pagas aos fluviários em razão das características do trabalho embarcado.

Segundo o artigo 189 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT (BRASIL, 1943), atividades insalubres são “[...] aquelas que, por sua natureza, condições ou métodos de trabalho, exponham os empregados a agentes nocivos à saúde, acima dos limites de tolerância fixados em razão da natureza e da intensidade do agente e do tempo de exposição aos seus efeitos.”. O trabalho em condições insalubres, de acordo com o artigo 192 da CLT (BRASIL, 1943), “[...] assegura a percepção de adicional respectivamente de 40% (quarenta por cento), 20% (vinte por cento) e 10% (dez por cento) do salário mínimo da região, segundo se classifiquem nos graus máximo, médio e mínimo.”

As atividades perigosas são definidas como “[...] aquelas que, por sua natureza ou métodos de trabalho, impliquem o contato permanente com inflamáveis ou explosivos em condições de risco acentuado.” pelo artigo 193 da CLT (BRASIL, 1943), que assegura a quem trabalhar nessas condições um adicional de 30% sobre o salário-base, que pode ser substituído, por opção do trabalhador, pelo adicional de insalubridade.

Com relação ao pagamento de horas extras, segundo os artigos 248 e 249 da CLT (BRASIL, 1943), um tripulante embarcado pode ser mantido em seu posto de trabalho durante 8 horas diárias, de modo que todo o tempo de serviço efetivo que exceda tal carga horária é considerado trabalho extraordinário. Já o trabalho noturno é definido pelo artigo 73 da CLT (BRASIL, 1943) como aquele executado entre as 22:00 horas de um dia e as 5:00 horas do dia seguinte, que “[...] terá remuneração superior à do diurno e, para esse efeito, [...] terá um acréscimo de 20% (vinte por cento), pelo menos, sobre a hora diurna.”.

A remuneração dos tripulantes pode incluir, ainda, gratificações e bonificações por produção, viagem ou algum outro critério, por convenção do armador ou em cumprimento a acordos trabalhistas.

#### **4.2.2 Manutenção**

A disponibilidade de embarcações é essencial para o funcionamento de cadeias logísticas que se utilizam do modo hidroviário para transportar mercadorias, e depende de medidas

preventivas e eficazes de manutenção (TURAN et al., 2009, p. 107, tradução nossa). Também segundo Turan et al. (2009, p. 107, tradução nossa), a falta de manutenção causa perda de rendimento e degradação da embarcação, configurando risco para o meio ambiente, para a carga e para a tripulação.

O que se objetiva com a manutenção é aumentar a disponibilidade de equipamentos - relação entre o tempo em funcionamento e o tempo total –, o que é completamente necessário em um sistema de transporte hidroviário, uma vez que o tempo de inatividade de uma embarcação é bastante oneroso (LINDEMANN, 2006, p.39; TURAN et al., 2009, p. 108, tradução nossa).

Os custos de manutenção variam com a idade da embarcação e em função da extensão dos reparos executados (EUROPEAN COMMISSION, 2004a, p. 7, tradução nossa). Além disso, a manutenção está diretamente relacionada à vida útil da embarcação e à sua depreciação contábil, de acordo com *European Comission* (2004a, p. 6, tradução nossa):

Idade, equipamentos e condições de um navio influenciam os custos de depreciação, manutenção e reparo. [...] Custos de depreciação de uma embarcação nova parecem ser comparativamente altos, enquanto que os de manutenção e reparo são baixos; para embarcações mais velhas, a relação inversa é válida.

De acordo com Watson (1998 apud TURAN et al., 2009, p. 109), orçamentos para manutenção geralmente incluem custos com serviços no casco e na superestrutura, nos porões de carga, nos conveses e nos sistemas de carga, nos motores principais e auxiliares e nos sistemas elétricos e de segurança. Os serviços de manutenção de uma embarcação podem ser divididos em dois tipos, de acordo com o momento em que ocorrem: manutenção de rotina e docagem.

A manutenção de rotina possui, geralmente, caráter preventivo e consiste em verificações, serviços regulares e reparos – como, por exemplo, manutenção dos motores principais e equipamentos auxiliares, pintura da superestrutura, substituição de peças de aço em locais seguramente acessíveis – que podem ser realizados diariamente pela tripulação da embarcação, sem interrupção de sua operação (TURAN et al., 2009, p. 109, tradução nossa).

A docagem é um procedimento em que a embarcação é retirada da água e sobe a carreira de um estaleiro, permanecendo em seco – situação que permite acesso à parte normalmente submersa do casco – durante o tempo necessário para que ocorram serviços de manutenção,

de caráter predominantemente corretivo. A figura 12 ilustra embarcações em procedimento de docagem.

Figura 12 – Embarcações docadas em estaleiro na hidrovia do Sul



(fonte: NAVIOS AO EXTREMO, 2016)

Os custos com docagem, sobretudo para embarcações mais antigas, costumam ser consideravelmente altos, o que leva as empresas armadoras a, frequentemente, incluírem a chamada provisão<sup>4</sup> de docagem como item de seus custos operacionais (TURAN et al., 2009, p. 109). Ventura (2010, p. 12, tradução nossa) defende que, por se tratar de uma provisão e não de um item de consumo, seria mais adequado tratar a provisão de docagem não como um custo operacional, mas como um custo de capital.

De acordo com a Marinha do Brasil (2005, p. 8-4), as docagens de embarcações automotoras – e também de empurradores – devem acontecer obrigatoriamente a cada 5 anos, enquanto

<sup>4</sup> Reserva de um valor para atender a despesas que se esperam, visando à cobertura de um gasto já considerado certo (PORTAL DE CONTABILIDADE, 2017).



que para chatas, não propelidas, o intervalo entre as docagens é de 10 anos. Contudo, sob o atendimento de condições definidas na norma, é possível prorrogar esses prazos por 1 ano a cada intervalo. O intervalo obrigatório de docagens distinto para embarcações propelidas e chatas tem reflexo nos custos com manutenção de comboios de empurra, uma vez que o valor da provisão do custo com docagem das chatas apresenta o dobro do tempo para ser provisionado.

As principais etapas do processo de docagem são limpeza do casco, medição de chapas com ultra-som, jateamento do casco com granalha de ferro ou resíduo de cobre, substituição de chapas, revisão de soldas, teste de estanqueidade, pintura de fundo e de acabamento, manutenção dos motores, tubulações, parte elétrica, válvulas (LINDEMANN, 2006, p. 61-62). Para Turan et al. (2009, p. 121), o serviço mais oneroso em uma docagem é a substituição das chapas de aço do casco da embarcação. O autor (2009, p. 114) aponta ainda que, para as embarcações marítimas que estudou e de acordo com informações de estaleiros e armadores pesquisados, a substituição das chapas durante as docagens a seco raramente ocorre antes de 10 anos de idade da embarcação. É provável que para embarcações da navegação interior, por operarem em água doce, as primeiras substituições de chapas de aço ocorram ainda mais tarde.

Como embarcações fluviais costumam ter vida útil relativamente alta, é também comum nas docagens ocorrerem trocas de motores por novos, mais modernos e eficientes, ou de outros componentes que tornem a embarcação mais atualizada tecnologicamente. *European Commission* (2004a, p. 6, tradução nossa) destaca que “Frequentemente, somente o casco da embarcação corresponde à embarcação original passados 50 ou 80 anos desde sua construção.”.

A docagem torna a embarcação indisponível para a operação durante os serviços de manutenção. (TURAN et al., 2009, p. 109). Particularmente sobre docagens de embarcações de um armador na hidrovia do Sul, Lindemann (2006, p. 63) destaca que:

A duração média para a execução das docagens é de quatro meses, sendo que a época do ano mais recomendada é nos meses de novembro a março de cada ano. Isso em função da curva de sazonalidade do transporte da empresa (que atua na navegação interior do Rio Grande do Sul), que sofre forte influência da movimentação de fertilizantes, soja e derivados, cuja demanda ocorre principalmente nos meses de abril a outubro.

### 4.2.3 Seguros

Segundo VIANNA (2016, p. 103), “A indústria da navegação (...), bem como outras diversas operações comerciais relacionadas à área, envolve vultoso capital econômico, o que, por um lado, pode significar considerável retorno aos grandes investimentos realizados e, por outro, grandes prejuízos.”. Em decorrência de riscos e probabilidades de ocorrência de grandes prejuízos aos *players* do setor, são necessárias garantias que concedam a segurança imprescindível para o exercício das atividades econômicas (VIANNA, 2016, p. 103). O mercado de seguros de embarcações é bastante complexo – há uma pluralidade de coberturas: para casco, máquinas, carga, pessoas a bordo, riscos de danos ambientais, entre outros. (JOTA, 2017).

A cobertura do tipo “Casco e Máquinas” pode ser contratada por viagem ou por prazo indeterminado, e fornece ao segurado garantia de indenização a prejuízos que atinjam a embarcação, mais especificamente (VIANNA, 2016, p. 107-108):

[...] no que concerne ao casco, suas máquinas e todos os seus aparelhos, motores, instalações, equipamentos, peças, provisões, suprimentos e demais pertences ou parte dos mesmos e/ou a outro interesse em risco abrangido por este seguro, em viagem ou não, em quaisquer serviços e tráfegos no mar ou em rios, canais ou outra via navegável, em portos ou ancoradouros, ou em diques, estaleiros, carreiras ou rampas.

Um aspecto importante do seguro de Casco e Máquinas diz respeito à cobertura de “Responsabilidade Civil por Abalroação” – cobertura RCA (VIANNA, 2016, p. 110):

A cobertura de Responsabilidade Civil por Abalroação prevista no Seguro de Casco e Máquinas garante o reembolso de 3/4 (três quartos) das indenizações que, em razão de abalroação ocorrida entre a embarcação segurada e outra ou outras embarcações, o Segurado seja condenado, por força de decisão proferida por autoridade competente (judicial ou arbitral) a pagar a terceiros, por perdas ou danos materiais, lucros cessantes e/ou outros prejuízos e despesas.

Inicialmente com o objetivo de suprir a lacuna de 25% dos danos causados a outra embarcação que a cobertura RCA do seguro de Casco e Máquinas não garante, foram criados os *P & I Clubs – Protection and Indemnity Clubs* (Clubes Proteção e Indenização, tradução nossa), que são “[...] associações formadas pelos próprios armadores/operadores e afretadores que têm como escopo o seguro mútuo (os membros são seguradores e segurados, ao mesmo tempo) dos riscos não abrangidos pelas apólices securitárias convencionais [...]” e que “[...] visam proteger os interesses e responsabilidades das empresas envolvidas na exploração dos

navios, não contendo qualquer fim lucrativo [...]”. A cobertura oferecida pelos *P & I Clubs* foi estendida, posteriormente, para outros itens (VIANNA, 2016, p. 112-113), configurando-se assim um importante componente dos custos com seguro das embarcações.

Quanto à segurança da carga transportada, VIANNA (2016p. 116) destaca que:

Os *players* [...] deste ramo específico normalmente contratam seguro de transporte para não suportar riscos de eventuais prejuízos relacionados à avaria, perda ou falta de suas cargas ocorridas durante a operação de transporte. Importante registrar que a responsabilidade pela contratação do seguro é estabelecida entre as partes no contrato comercial de compra e venda da carga, [...] [e] O seguro do transporte marítimo, de acordo com o tipo de navegação, pode ser classificado em: a) seguro marítimo de cabotagem; b) seguro fluvial, lacustre e no mesmo porto;

Por fim, há duas coberturas obrigatórias para o transporte hidroviário de cargas: o Seguro Obrigatório de Responsabilidade Civil do Transportador Aquaviário — Carga (RCA-C) e o seguro obrigatório DPEM. O primeiro tem por finalidade garantir o pagamento de reparações em razão de danos materiais sofridos por bens ou mercadorias de terceiros que o armador esteja transportando, desde que ocorram durante o transporte e sejam causados diretamente por encalhe, naufrágio, incêndio, colisão, dentre outros sinistros a que a embarcação esteja sujeita (VIANNA, 2016, p. 118). Já o seguro DPEM dá cobertura a danos pessoais causados pela embarcação ou por sua carga às pessoas embarcadas, independentemente da embarcação estar ou não em operação, e compreende indenizações por morte, invalidez permanente e despesas de assistência médica e suplementares (VIANNA, 2016, p. 115-116).

Os custos de um armador da navegação interior com seguros são influenciados pelo tipo e pelo nível de cobertura (EUROPEAN COMMISSION, 2004a, p. 7, tradução nossa). Além disso, segundo exemplos apresentados pelo DNPVN (BRASIL, 1970a, p. 91-92), é possível inferir que os custos com seguros de embarcações podem variar de uma hidrovía para outra, em razão de dificuldades naturais que cada uma possui, como correnteza, trechos rochosos e baixo calado. Através desses exemplos constata-se também que pode haver diferença entre custos com seguro de embarcação automotora ou empurrador e de chatas, o que o autor atribui a inexistência de máquinas – motores – e equipamentos a serem cobertos pelo seguro de Casco e Máquinas nas chatas. Um problema relacionado à contratação de seguros é apontado a seguir (RIO GRANDE DO SUL, 2015, p. 79):

Há problemas relacionados com os prêmios de seguro. Como o transporte hidroviário envolve grandes volumes de carga numa mesma embarcação, não possuindo histórico significativo de sinistros, as seguradoras tendem a se precaver

de eventuais riscos cobrando maiores prêmios, ao contrário do praticado no transporte rodoviário, onde a massa segurada é pulverizada, apresentando pequenos volumes unitários quando comparado com a hidrovía.

#### 4.2.4 Depreciação e remuneração do capital

A depreciação da embarcação, que “Corresponde à redução de valor que o veículo vai sofrendo com o decorrer do tempo.” (VALENTE et al., 2011, p. 131), influencia fortemente os custos de remuneração do capital investido na empresa de transporte. O cálculo da remuneração considera um valor residual que depende de quanto o bem desvalorizou no período considerado. Conforme já explicado, é comum embarcações durarem mais de 50 anos em operação, de modo que a maior vida útil dilui consideravelmente o custo da remuneração do capital.

Para uma empresa de transporte, de acordo com Valente et al. (2011, p. 147), “Os custos de propriedade de um veículo não se limitam à sua desvalorização por desgaste ou obsolescência. Incluem também a remuneração do capital empregado, conhecida como custo de oportunidade.”. Ainda, segundo os autores (2011, p. 148):

O trabalho de qualquer empresário sempre tem como objetivo buscar retorno para o investimento realizado. No caso de economias que convivem com a inflação, esse retorno deve ter um valor nominal maior que o capital investido, até porque investir significa deixar de consumir, o que só vale a pena se o capital for bem remunerado. [...] Toda a iniciativa em um investimento significa também deixar de alocar esse valor no mercado financeiro, o qual normalmente oferece uma remuneração menor, porém mais garantida do capital.

No transporte de cargas, quem define o custo de remuneração do capital é o empresário, de acordo com o mercado e levando em conta metas da empresa e riscos existentes. Há dificuldades para estimativa desse item de custo, sobretudo quanto à fixação de taxas, bem como quanto à determinação do valor sobre o qual são aplicadas. (VALENTE et al., 2011, p. 147-148).

#### 4.2.5 Combustíveis e lubrificantes

O chamado Diesel marítimo – “[...] produzido a partir das frações mais leves do processo de refino (gasóleos atmosféricos, majoritariamente) [...]” é o combustível utilizado pelas

embarcações da navegação interior nos motores principais, de propulsão, e nos sistemas auxiliares, de geração de energia (PETRÓLEO BRASILEIRO S/A, 2013, p. 3).

O combustível é o item de maior peso nos custos de uma empresa de navegação, segundo a maioria dos armadores entrevistados pela Pesquisa CNT da Navegação Interior 2013, que reportaram também que esse item chega a representar até 50% dos seus custos totais (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE, 2013, p. 159-160). A CNT (2013, p. 159) destaca que essa avaliação se deve a tributos embutidos no preço do combustível – o principal insumo das empresas de navegação: “Diferentemente do percebido pelas empresas que operam a navegação de longo curso – brasileiras ou não -, as embarcações que fazem rotas internas – navegação interior e cabotagem – têm o diesel utilizado tributado pelo ICMS.” (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE, 2013, p. 235), resultando em um preço final até 37% superior. Por fim, a Confederação Nacional do Transporte (2013, p. 236) complementa:

É fato que existe a previsão de crédito tributário do ICMS para o combustível no caso de empresas que o utilizam como insumo, como é o caso das empresas de transporte. O crédito em questão é legítimo para o combustível utilizado nas operações fim da empresa (transporte de mercadorias e passageiros) por ser revestido de características de um insumo industrial, não abrangendo o combustível utilizado na área administrativa da transportadora. Apesar da previsão legal, diversas empresas de navegação interior e cabotagem não conseguem tal crédito de forma administrativa e têm de entrar com processos judiciais para exercerem seu direito e ter seu crédito reconhecido. O processo gera gastos adicionais e desgastes à empresa que, não raro, acaba arcando com o custo tributário do combustível dada a complexidade do aproveitamento do crédito em alguns casos.

O custo com combustível está diretamente relacionado ao consumo dos motores propulsores. O consumo de combustível depende da velocidade da embarcação e de sua estrutura – da geometria do casco e do calado e do deslocamento, que estão diretamente relacionados entre si –, fatores que podem ser modificados pela tripulação durante a operação da embarcação, de modo que a tripulação pode também influenciar no consumo. Outros fatores que afetam o consumo dependem de condições meteorológicas, como correntes marítimas, correnteza de rios, ventos e ondas, e são totalmente alheios ao controle da tripulação (BIALYSTOCKI; KONOVESSIS, 2016, p. 158, tradução nossa; WANG et al. et al., 2013, p. 50, tradução nossa; GÓRSKI et al. et al., 2013, p. 49-50, tradução nossa; MAN DIESEL & TURBO, 2011, p. 9, tradução nossa).

Górski et al. (2013, p. 50) afirma que o fator que mais influencia o consumo de combustível é a velocidade, e, segundo Wang et al. (2013, p. 50), o consumo, claramente, cresce mais do que linearmente em relação ao aumento da velocidade. Estudos mais detalhados apontam que o consumo de combustível de embarcações é proporcional à velocidade de navegação elevada a expoentes entre 2,7 e 3,3 (WANG e MENG, 2012a; RONEN, 1982 apud WANG et al., 2013, p. 50).

Além do consumo, a velocidade de navegação influencia a capacidade de transporte da embarcação, pois quanto maior for a velocidade, maior será a quantidade de viagens que a embarcação poderá realizar ao longo do tempo e, conseqüentemente, maior será a quantidade de carga transportada (WANG et al., 2013, p. 49-50). Nesse sentido, Górski et al. (2013, p. 51) destaca que uma mudança de calado não é eficaz na redução do consumo de combustível, pois, embora o deslocamento diminua com a redução do calado, e por consequência, o consumo também diminua, a redução do calado faz com que a capacidade de transporte, ao longo do tempo, diminua mais rapidamente do que o consumo de combustível. Assim, a redução de velocidade é a forma mais comum de reduzir o consumo de combustível de uma embarcação (GÓRSKI et al., 2013, p. 50).

Para Wang et al. (2013, p. 49), uma maior velocidade de navegação tem vantagens e desvantagens, de modo que uma velocidade ótima de navegação é desejável para equilibrar os compromissos entre a entrega da carga, a capacidade de transporte e o custo com combustível. De fato, podem haver situações em que navegar a uma maior velocidade não traga resultados efetivos, como quando, por exemplo, existam filas para carregamento ou descarregamento da embarcação.

Por fim, a alteração da velocidade de uma embarcação ocorre através da modificação da potência dispendida por seus motores. Desse modo, a taxa de utilização da potência do motor influencia de maneira direta o consumo de combustível: enquanto que em canais é possível navegar utilizando 30% da potência do motor, em rios de corrente livre ou sob condições climáticas adversas pode ser exigida 100% da capacidade propulsora da embarcação (EUROPEAN COMMISSION, 2004a, p. 17, tradução nossa).

Quanto aos lubrificantes, há diversos tipos utilizados em uma embarcação e a determinação de seus custos é geralmente associada ao consumo de combustível (EUROPEAN COMMISSION, 2004a, p. 17, tradução nossa).

#### 4.2.6 Custos administrativos

Valente et al. (2011, p. 131) classifica os custos administrativos como indiretos – classificação adotada neste trabalho – e os define como aqueles “[...] necessários para manter o sistema de transporte da empresa.”. Para Ventura (2010, p. 16, tradução nossa), os custos administrativos de um armador dependem da maneira como a empresa é gerenciada, do tamanho da frota de embarcações e das dimensões dessas, e podem variar de acordo com critérios contábeis adotados para sua avaliação. São exemplos de itens que compõem os custos administrativos (VALENTE et al., 2011, p. 152) que podem ser computados por uma empresa de navegação interior:

- a) aluguéis de armazéns e escritórios;
- b) comunicações (correio, telefone e serviços de rede – Intranet e Internet);
- c) construção, conservação e limpeza;
- d) despesas com reposição de móveis e utensílios;
- e) despesas financeiras;
- f) gratificações, prêmios e comissões;
- g) honorários da diretoria;
- h) impostos e taxas legais;
- i) materiais auxiliares;
- j) salários do pessoal de armazéns, escritórios e respectivos encargos sociais;
- k) serviços prestados por terceiros;
- l) viagens e estadias.

## 5 DESENVOLVIMENTO DO MODELO PROPOSTO

O modelo de cálculo proposto para estimativa dos custos de linha do transporte hidroviário na hidrovia do Sul tem sua estrutura baseada no Método dos Custos Médios Desagregados – MCMD, que (VALENTE et al., 2011, p. 134):

É amplamente utilizado pelas empresas e também divulgado por revistas especializadas no setor de transportes. Ele oferece estimativas bastante razoáveis para os custos operacionais de veículos rodoviários. Essas estimativas têm como base a apropriação de cada componente desse custo.

O MCMD baseia-se em parâmetros médios de consumo, levando em conta condições médias de tráfego, rodagem, carregamento e velocidade, não sendo, portanto, sensível a variações de velocidade ou de carregamento dos veículos e a condições de tráfego ou físicas das vias. (VALENTE et al., 2011, p. 134). Contudo, apesar dessas limitações, o método possui méritos. Valente et al. (2011, p. 135) destaca:

[...] a praticidade e o cálculo desagregado por componente de custo (depreciação, combustíveis, pneus, salários, manutenção etc.). Possibilita ainda que cada empresa possa inserir parâmetros referentes a cada tipo, modelo ou categoria de veículo (de acordo com o nível de precisão com que ela deseje trabalhar).

O método possibilita a análise monetária de cada componente de custo (VALENTE et al. 2011, p. 152), e “[...] requer informações sobre preços unitários e parâmetros de consumo por parte dos veículos. Como a empresa pode alimentar o sistema de cálculo com parâmetros observados em sua frota, o MCMD permite, diferentemente dos demais métodos, que sejam calculados custos [...]” levando em conta suas particularidades operacionais. “Programas de computador capazes de realizar tais cálculos podem facilmente ser desenvolvidos nas empresas ou adquiridos no mercado de softwares.” (VALENTE et al., 2011, p. 135).

O modelo propõe que a estimativa de custos seja calculada individualmente, para uma embarcação de carga qualquer da navegação interior, desde que conhecidos parâmetros como sua capacidade de carga, potência de seus motores e quantidade de fluviários que a tripulam, do mesmo modo que fez Valente et al. (2011, p. 152) para o modo rodoviário. Para cada componente dos custos de linha do transporte hidroviário, buscou-se na literatura e se avaliou metodologias de cálculo mais adequadas a serem adotadas no modelo.



A existência de convenção disciplinando a remuneração dos fluviários da hidrovía do Sul, em conjunto com as disposições da CLT e como fato do número de categorias e salários ser limitado permitiu o cálculo do custo com a remuneração da tripulação do modo mais completo e detalhado possível. Complementando o custo com mão de obra, o valor da alimentação a bordo foi calculado com base no indicador de preços da pesquisa nacional da Cesta Básica de Alimentos do Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos – DIEESE<sup>5</sup>.

Para os custos de manutenção, adotou-se metodologia utilizada para exemplos de cálculo de custos do transporte hidroviário pelo DNPVN (BRASIL, 1970b, p. 37-47), entidade já extinta do Governo Federal à qual competia, dentre outros, estudar, planejar e projetar serviços de melhoria ou desenvolvimento das vias navegáveis interiores. Uma outra metodologia encontrada, específica para o custo da manutenção periódica de docagem, foi a de Turan et al. (2009, p. 114-118), através da qual é possível estimar a quantidade de chapas de aço substituídas – custos de aquisição, de mão de obra e de revestimento com pinturas e jateamento – em função da idade da embarcação, que é o serviço mais oneroso em uma docagem, além de somar a isso uma parcela de custo por tempo de indisponibilidade da embarcação. Entretanto, como o modelo proposto Turan et al. (2009, p. 114-118) foi desenvolvido a partir de dados de navios tanque, de deslocamentos até 10 vezes maiores que embarcações da navegação interior e que operam na navegação marítima, a curva exponencial que estima a quantidade de aço não se mostrou adequada para a adoção no modelo proposto neste trabalho, apesar do grau de análise dessa metodologia ser muito mais aprofundado do que a do DNPVN adotada.

Igualmente para os custos com seguros da embarcação, da carga e obrigatórios, a metodologia adotada foi a do DNPVN (BRASIL, 1970b, p. 37-47). Apesar dessa metodologia para estimativa dos custos com seguros e manutenção adotada mostrar-se bastante simples – os custos são calculados por percentuais sobre o valor de aquisição da embarcação – e não ser diretamente relacionada às variáveis identificadas como as que podem influenciar esses componentes de custo, foi a única encontrada na literatura que se adapta às condições da navegação interior do Rio Grande do Sul, também por ter sido desenvolvida especificamente para o caso do transporte hidroviário brasileiro.

---

<sup>5</sup>Disponível em: <<https://www.dieese.org.br/analisecestabasica/analiseCestaBasica201704.html>>.

O custo com combustível foi estimado, segundo Turan et al. (2009, p. 118-119, tradução nossa), *European Commission* (2004a, p. 17, tradução nossa) e Ventura (2010, p. 19, tradução nossa), com base no consumo específico dos motores das embarcações. Contudo, Turan et al. (2009, p. 118-119) propõem uma metodologia mais completa, que leva em conta também o deslocamento da embarcação, ou seja, a quantidade de carga que a embarcação está transportando a cada viagem, razão pela qual essa foi adotada para o cálculo do custo com combustível. Já para o custo com lubrificantes, que geralmente é estimado por um percentual do custo com combustível (TURAN et al., 2009, p. 118-119, tradução nossa; EUROPEAN COMMISSION, 2004a, p. 17, tradução nossa; BRASIL, 1970b, p. 42), foi adotado o valor determinado por *European Commission* (2004a, p. 17, tradução nossa), por ser originado de um estudo específico com embarcações que operam na navegação interior do continente europeu, à qual a que ocorre na hidrovia do Sul é frequentemente comparada. Por fim, para o cálculo dos custos com depreciação da embarcação e remuneração do capital investido, foram adotadas as metodologias de Valente et al (2011, p.142-150) – fórmulas conhecidas da engenharia econômica.

A formulação adotada para todos os cálculos realizados pelo modelo proposto é detalhada nos itens seguintes. Já a fórmula 2 a seguir expressa o cálculo da estimativa de custo segundo o modelo proposto:

$$CL = C_{MO} + C_{man} + C_{seg} + C_{dep} + C_{RC} + C_{comb} + C_{lub} + C_{adm} \quad (\text{fórmula 2})$$

Sendo:

CL = custo de linha mensal;

$C_{MO}$  = custo mensal total com mão de obra;

$C_{man}$  = custo mensal de manutenção;

$C_{seg}$  = custo mensal com seguros;

$C_{dep}$  = custo mensal da depreciação da embarcação;

$C_{RC}$  = custo mensal de remuneração do capital;

$C_{comb}$  = custo mensal com combustível;

$C_{lub}$  = custo mensal com lubrificantes;

$C_{adm}$  = custos administrativos mensais;

## 5.1 MÃO DE OBRA

A estimativa do custo mensal com mão de obra dos tripulantes de uma embarcação que opera na hidrovia do Sul baseou-se na Convenção Coletiva de Trabalho 2014/2015, pactuada entre o Sindicato dos Armadores de Navegação Interior dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Mato Grosso do Sul – SINDARSUL e o Sindicato dos Trabalhadores em Transporte Marítimo e Fluvial do Rio Grande do Sul – SINFLUMAR, que estabelece o modo como a remuneração dos trabalhadores deve ser paga.

Foram encontradas na literatura algumas metodologias para estimativa genérica de custo com mão de obra de tripulações, mais especificamente para a navegação marítima de longo curso. Entretanto, tendo em vista que o grupo dos trabalhadores fluviais é dividido em um número finito de categorias e seus correspondentes salários, especialmente para este item foi possível calcular o custo detalhadamente, com maior precisão, utilizando-se para isso as informações contidas na convenção, considerando que, com exceção dos salários-base, que em geral são reajustados anualmente, os princípios que determinam o pagamento de adicionais aos salários não mudam de um ano para o outro.

Na hidrovia do Sul, a permanência a bordo dos tripulantes deve ser de no máximo 14 dias, sendo assim necessários mais de 2 conjuntos de trabalhadores para tripularem a embarcação ao longo de um mês – na prática, para cada embarcação correspondem 2 conjuntos de tripulantes. Dessa forma, a parcela da remuneração da tripulação foi multiplicada por 2 na composição dos custos mensais com mão de obra, que inclui ainda o valor a parcela da alimentação a bordo, conforme demonstrado pela fórmula 3:

$$C_{MO} = R_{trip} + AB \quad (\text{fórmula 3})$$

Sendo:

$C_{MO}$  = custo mensal total com mão de obra;

$R_{trip}$  = total da remuneração mensal da tripulação;

$AB$  = custo mensal da alimentação a bordo.

Segundo a convenção trabalhista dos sindicatos SINDARSUL e SINFLUMAR, o armador deve fornecer, de preferência, alimentos *in natura* a bordo da embarcação. Para a estimativa

do custo com alimentação a bordo, foi adotado como indicador de preço o valor, para a cidade de Porto Alegre, da Cesta Básica de Alimentos – que “[...] seria suficiente para o sustento e bem-estar de um trabalhador em idade adulta, contendo quantidades balanceadas de proteínas, calorias, ferro cálcio e fósforo [...]” – divulgado mensalmente pelo DIEESE, que realiza pesquisa e acompanhamento da evolução dos preços de treze produtos de alimentação (DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS, 2016). O cálculo, demonstrado pela fórmula 4, levou em conta o número de tripulantes, o número do turnos que tripulam a embarcação ao longo do mês, a duração do embarque de cada turno, o número de dias no mês e o valor da Cesta Básica de Alimentos do DIEESE:

$$AB = N_{TT} \cdot N_{trip} \cdot \frac{D_{ET}}{N_{DM}} \cdot CB \quad (\text{fórmula 4})$$

Sendo:

AB = custo mensal da alimentação a bordo;

$N_{TT}$  = número de turnos de tripulação;

$N_{trip}$  = número de tripulantes;

$N_{DM}$  = número de dias no mês;

$D_{ET}$  = duração do embarque de um turno;

CB = valor da Cesta Básica de Alimentos do Dieese.

A outra parcela do custo mensal de mão de obra, resultado do somatório da remuneração para cada tripulante, é demonstrada pela fórmula 5, cujos item serão descritos e demonstrados na sequência:

$$R_{trip} = N_{TT} \cdot \sum_i^{N_{trip}} [SB + A_{IN} + AN + HE + GV + B]. (1$$

(fórmula 5)

$$+ ES)$$

Sendo:

$R_{trip}$  = total da remuneração mensal da tripulação;

$N_{TT}$  = número de turnos de tripulação;

$N_{trip}$  = número de tripulantes;

SB = salário-base;

$A_{IP}$  = adicional de insalubridade ou de periculosidade;

AN = adicional, noturno;

HE = valor das horas extras;

GV = gratificação de viagem;

B = bonificação da categoria de cozinheiro;

ES = encargos sociais;

Os fluviários da seção de máquinas recebem adicional de insalubridade de 40% (grau máximo), enquanto que os das seções de convés e de câmara recebem 20% (grau médio). O percentual incide sobre o salário-base e o valor das horas extras, e o cálculo do valor do adicional para cada tripulante é demonstrado pela fórmula 6:

$$AI = p_I \cdot (SB + HE) \quad \text{(fórmula 6)}$$

Sendo:

AI = adicional de insalubridade;

$p_I$  = percentual de insalubridade;

SB = salário-base;

HE = valor das horas extras.

Os fluviários de todas as categorias que exercem suas atividades em embarcações-tanque no transporte de cargas inflamáveis ou explosivas recebem adicional de periculosidade de 30%, que não pode ser acumulado com o de insalubridade. O percentual incide sobre o salário-base, e o cálculo do valor do adicional para cada tripulante é demonstrado pela fórmula 7:

$$AP = p_p \cdot SB \quad (\text{fórmula 7})$$

Sendo:

AP = adicional de periculosidade;

$p_p$  = percentual de periculosidade;

SB = salário-base.

Quanto ao pagamento de horas extras, “[...] atendendo às circunstâncias especiais da prestação de serviços a bordo das embarcações na navegação interior, as quais desaconselham o aponte direto das horas extras de trabalho [...]” (ANEXO B), os sindicatos dos armadores e dos fluviários convencionam o pagamento de 91 horas extras mensais para cada tripulante, acrescidas de 50%, sobre o salário-base – tendo ou não o tripulante exercido o horário normal ou ultrapassado o limite das 91 horas extras –, e reconhecem que o regime de horas extras convencionado proporciona condição mais benéfica aos trabalhadores do que o previsto no Título 3, Capítulo I, Seção 6, da CLT (BRASIL, 1943), que regula a jornada de trabalho do aquaviário. O cálculo do valor das horas extras para cada tripulante é demonstrado pela fórmula 8:

$$HE = (1 + p_{HE}) \cdot \frac{h_{ext}}{h_{mês}} \cdot SB \quad (\text{fórmula 8})$$

Sendo:

HE = valor das horas extras;

$p_{HE}$  = percentual de acréscimo para as horas extras;

$h_{ext}$  = número de horas extras no mês;

$h_{mês}$  = total de horas trabalhadas no mês;

SB = salário-base.

Todos os trabalhadores embarcados, independentemente de trabalharem ou não em horário noturno, recebem o percentual de 25% sobre 45 horas normais, a título de adicional noturno e indenização pelo excesso da jornada resultante da contagem reduzida da hora noturna. O cálculo do adicional noturno para cada tripulante é demonstrado pela fórmula 9:

$$AN = p_{AN} \cdot \frac{h_{not}}{h_{mês}} \cdot SB \quad (\text{fórmula 9})$$

Sendo:

AN = adicional noturno;

$p_{AN}$  = percentual de adicional noturno;

$h_{not}$  = número de horas de trabalho noturno;

$h_{mês}$  = total de horas trabalhadas no mês;

SB = salário-base.

As empresas de navegação da hidrovia do Sul pagam a seus tripulantes uma gratificação por cada viagem realizada pela embarcação. Um valor fixo é pago para o deslocamento entre Porto Alegre e Rio Grande – igualmente, no sentido inverso – ou, quando a embarcação tiver outros destinos, a gratificação é calculada proporcionalmente à distância navegada.

Neste trabalho, o valor da gratificação é calculado considerando que a tripulação permanece embarcada pelo período máximo permitido de 14 dias e que, durante esse intervalo, a embarcação percorre metade da distância mensal estimada para suas operações. Uma vez que o salário-base e, por consequência, o valor da gratificação de viagem são reajustados anualmente pelos sindicatos, foram adotados, para fins de cálculo, os percentuais das gratificações sobre o salários-base para os anos de 2015 e 2016, que se repetem. A fórmula 10 demonstra o cálculo da gratificação de viagem para cada tripulante:

$$GV = \frac{1}{2} \cdot \left( p_{GV} \cdot \frac{d_{mês}}{d_{base}} \cdot SB \right) \quad (\text{fórmula 10})$$

Sendo:

GV = gratificação de viagem;  
 $p_{GV}$  = percentual de gratificação de viagem;  
 $d_{mês}$  = distância mensal navegada;  
 $d_{base}$  = distância-base entre Porto Alegre e Rio Grande;  
 SB = salário-base.

Além da gratificação de viagem, na hidrovia do Sul, o fluviário que exerce a função de cozinheiro sendo o único trabalhador da seção de câmara da tripulação recebe uma bonificação de 55% sobre seu salário-base. Contudo, se na tripulação existir também um taifeiro ou dois cozinheiros em revezamento, o pagamento da bonificação é suprimido. O valor da bonificação tem seu cálculo demonstrado pela fórmula 11:

$$B = p_B \cdot SB \quad (\text{fórmula 11})$$

Sendo:

B = bonificação da categoria de cozinheiro;  
 $p_B$  = percentual de bonificação da categoria de cozinheiro;  
 SB = salário-base.

O resultado da soma do salário-base com os adicionais até aqui apresentados representam somente o valor recebido pelo trabalhador. Para o empregador, esse valor é onerado pelos encargos sociais – explicados mais detalhadamente por Delphin (2017):

Além da remuneração, vários outros custos devem ser calculados ou estimados de modo que se conheça a real dimensão do custo da mão de obra. Certos encargos são fixados por lei como um percentual fixo sobre a folha de pagamento. No entanto, a maioria tem que ser calculada a partir de estimativas que envolvam desde o número de dias efetivamente trabalhados, até as estatísticas sobre taxa de natalidade, acidentes no trabalho, número de conduções tomadas pelo trabalhador, etc.

De acordo com a Vianna (2016, p. 4), “O custo do trabalho no Brasil é objeto de intensa discussão e estudo há alguns anos. Entretanto, pouco consenso existe sobre quanto custa de fato contratar, manter e desligar um trabalhador.”, devido à complexidade da legislação trabalhista brasileira, à grande quantidade de impostos e às obrigações impostas a empregadores e trabalhadores (VIANNA, 2016, p. 4), razão pela qual uma análise mais aprofundada deste aspecto não está no escopo deste estudo.



Para simplificação, com a ressalva de que “[...] cada empresa e cada setor têm realidades e características particulares e peculiares [...]” que influenciam diretamente esta parcela do custo da mão de obra, foi utilizada a tabela de estimativa de percentual dos encargos sociais proposta por Delphin (2017), que apresenta “[...] um roteiro básico dos principais encargos sociais incidentes sobre a folha de pagamento [...]” (DELPHIN, 2017). A tabela (ANEXO A), resumida na tabela 2, não leva em conta benefícios não obrigatórios, como, dentre outros, assistência médica, previdência privada e vale refeição, e calcula percentuais em função da empresa empregadora ser ou não optante pelo Simples Nacional<sup>6</sup>.

Tabela 2 – Encargos sociais totais sobre a remuneração de um tripulante

SIMPLES NACIONAL	ENCARGOS SOCIAIS TOTAIS (%)
Empresa optante	80,36
Empresa não optante	125,90

(fonte: adaptada de DELPHIN, 2017)

## 5.2 MANUTENÇÃO

A metodologia do DNPVN (BRASIL, 1970b, p. 37-47) adotada para a estimativa dos custos com manutenção da embarcação consiste em calcular um valor anual para esse item de custo, resultante de percentual sobre o valor de aquisição da embarcação, sem fazer distinção entre manutenção de rotina ou provisão de docagem. Contudo, a metodologia distingue o percentual de acordo com o tipo de embarcação:

- a) automotor: 6,0%;
- b) empurrador: 3,5%;
- c) chatas: 1,3 %;

A fórmula 12 demonstra o cálculo da estimativa do custo mensal com manutenção da embarcação:

<sup>6</sup> O Simples Nacional é um regime compartilhado de arrecadação, cobrança e fiscalização de tributos aplicável às Microempresas e Empresas de Pequeno Porte, previsto na Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006 (RECEITA FEDERAL DO BRASIL, 2017).

$$C_{man} = \frac{p_{man} \cdot VE_{aq}}{12} \quad (\text{fórmula 12})$$

Sendo:

$C_{man}$  = custo total mensal de manutenção;

$p_{man}$  = percentual de manutenção;

$VE_{aq}$  = valor de aquisição da embarcação.

### 5.3 SEGUROS

Para a estimativa do custo anual com seguros de uma embarcação, o DNPVN (BRASIL, 1970a, p. 91) adota o percentual de 1,5% do valor de uma embarcação nova, seja automotora ou comboio. No modelo proposto, o cálculo do custo mensal com seguros é feito conforme a fórmula 13 demonstra:

$$C_{seg} = \frac{p_{seg} \cdot VE_{aq}}{12} \quad (\text{fórmula 13})$$

Sendo:

$C_{seg}$  = custo total mensal com seguros;

$p_{seg}$  = percentual de seguros;

$VE_{aq}$  = valor de aquisição da embarcação.

### 5.4 DEPRECIACÃO E REMUNERAÇÃO DO CAPITAL

A depreciação foi estimada pelo método exponencial, que calcula seu custo decrescendo com a idade da embarcação, pois “[...] verifica-se [...] que, em vez do tradicional e cômodo processo de depreciação linear, os modelos de custos decrescentes com a idade dos veículos são, de modo geral, os preferidos, por serem mais realistas.”, sendo assim os custos melhor distribuídos temporalmente e refletindo de maneira mais real a redução do valor da embarcação (VALENTE et al, 2011, p. 142).

O método exponencial “[...] parte do princípio de que o valor do equipamento diminui, anualmente, segundo uma porcentagem fixa do valor que possuía no início do período [de utilização].” (VALENTE et al., 2011, p. 142). O custo de depreciação foi calculado para cada ano de idade da embarcação, pela diferença para o valor possuía no ano de idade anterior, e distribuído pelos meses do ano, conforme a fórmula 14 demonstra:

$$C_{dep} = \frac{VE_{n-1} - VE_n}{12} \quad (\text{fórmula 14})$$

Sendo:

$C_{dep}$  = custo mensal da depreciação da embarcação;

$VE_{n-1}$  = valor da embarcação no ano anterior “n-1”;

$VE_n$  = valor da embarcação com idade “n”.

A fórmula 15 demonstra o cálculo do valor da embarcação em um ano de idade qualquer (VALENTE et al., 2011, p. 143):

$$VE_n = VE_{aq} \cdot \left[ 1 - \left( 1 - \sqrt[u]{\frac{VE_{res}}{VE_{aq}}} \right) \right]^n \quad (\text{fórmula 15})$$

Sendo:

$VE_n$  = valor da embarcação no ano “n”;

$VE_{aq}$  = valor de aquisição da embarcação;

$VE_{res}$  = valor residual da embarcação;

n = idade da embarcação;

u = vida útil da embarcação.

O custo de recuperação do capital investido por um armador – que foi considerado como o valor de aquisição ou de construção de uma embarcação – teve sua estimativa calculada pela fórmula 16, segundo Valente et al. (2011, p. 155):

$$C_{RC} = \frac{1}{12} \cdot \left[ \frac{(VE_{aq} - VE_n) \cdot (u^* + 1) \cdot j}{2 \cdot u^*} + VE_n \cdot j \right] \quad (\text{fórmula 16})$$

Sendo:

$C_{RC}$  = custo mensal de remuneração do capital;

$VE_{aq}$  = valor de aquisição da embarcação;

$VE_n$  = valor da embarcação no ano “n”;

$u^*$  = prazo de financiamento da embarcação;

$j$  = taxa anual de juros

No caso do transporte hidroviário, é comum uma embarcação chegar a uma elevada vida útil – 50, 80 ou até 100 anos. Assim, se o custo de remuneração do capital fosse calculado para a vida útil da embarcação, esse componente de custo seria computado pela empresa por um período demasiadamente longo, onerando custos e, por consequência, o preço cobrado pelo frete das mercadorias transportadas pela embarcação. Além disso, na prática, o empresário espera que o capital seja recuperado o mais breve possível.

Para um cálculo mais adequado da estimativa com custo de recuperação do capital, o modelo propõe que seja utilizado como tempo máximo de recuperação os prazos de financiamento (até 4 anos de carência e até 20 para amortização), bem como as taxas de juros<sup>7</sup> (entre 10,5% e 12% ao ano), do Fundo da Marinha Mercante – FMM, que, segundo a Confederação Nacional do Transporte, (2013, p. 217), é:

[...] a principal fonte de financiamento às empresas que atuam no segmento naval (marítimo e fluvial), [...] por intermédio de seus agentes (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal, Banco da Amazônia e Banco do Nordeste). [...] O financiamento com recursos do FMM obtém taxas de juros reduzidas, isenção de alguns tributos, entre outros incentivos.

<sup>7</sup> Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (2017).

## 5.5 COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES

A metodologia adotada para o cálculo do custo mensal com combustível é uma adaptação do método utilizado por Turan et. al (2009, p. 118-119) para estimativa do custo anual para navios, distinguindo-se pela periodicidade para a qual o cálculo é feito e pela separação do cálculo dos custos com lubrificantes.

O método considera uma condição de viagem média, ao longo da qual velocidade, deslocamento e consumo específico de combustível da embarcação são constantes. Na realidade, o deslocamento diminui à medida que o combustível é consumido pelos motores e o consumo de combustível diminui por consequência da diminuição do deslocamento.

A essa condição média é associado um fator redutor de potência, que representa o percentual de potência máxima em que os motores operam, uma vez que, por razões de economia e preservação do equipamento, os motores geralmente não trabalham a 100% de sua capacidade – em RPM. A fórmula 17 demonstra o cálculo do consumo mensal que foi adotado no modelo proposto (TURAN et al., 2009, p. 118):

$$C_{comb} = \frac{f_P \cdot CE \cdot P_{\Delta i} \cdot d_{mês} \cdot Pr_{comb}}{v \cdot \rho} \quad (\text{fórmula 17})$$

Sendo:

$C_{comb}$  = custo mensal com combustível;

$f_P$  = fator de redução da potência dispendida pelos motores;

CE = consumo específico dos motores;

$P_{\Delta i}$  = Potência associada ao deslocamento da embarcação na condição de carregamento “i”;

$d_{mês}$  = distância mensal navegada;

$Pr_{comb}$  = preço do combustível;

$v$  = velocidade média da embarcação;

$\rho$  = densidade do combustível.

Conforme já citado, o diferencial do método de Turan et al. (2009, p. 118-119) é considerar no cálculo a condição de carregamento da embarcação. Tal passo é feito com o cálculo do coeficiente de *Admiralty*. Esse coeficiente é constante para um determinado casco de

embarcação – o qual é projetado para uma velocidade e uma potência de operação – e dá a relação aproximada entre a potência necessária para mover a embarcação com determinado deslocamento a uma determinada velocidade (MAN DIESEL & TURBO, 2011, p. 13, tradução nossa). A fórmula 18 demonstra o cálculo do coeficiente (TURAN et al., 2009, p. 119):

$$C = \frac{(\Delta_{m\acute{a}x})^{2/3} \cdot v^3}{P_{nom}} \quad (\text{f\acute{o}rmula 18})$$

Sendo:

C = coeficiente de *Admiralty*;

$\Delta_{m\acute{a}x}$  = deslocamento m\acute{a}ximo da embarca\c{c}\~{a}o;

v = velocidade m\acute{e}dia da embarca\c{c}\~{a}o;

$P_{nom}$  = Pot\^{e}ncia propulsiva nominal da embarca\c{c}\~{a}o.

Com o valor do coeficiente de *Admiralty*, calcula-se a pot\^{e}ncia necess\~{a}ria para o deslocamento da embarca\c{c}\~{a}o em certa condi\c{c}\~{a}o de carregamento, conforme demonstra a f\acute{o}rmula 19 (TURAN et al., 2009, p. 119):

$$P_{\Delta i} = \frac{(\Delta_i)^{2/3} \cdot v^3}{C} \quad (\text{f\acute{o}rmula 19})$$

Sendo:

$P_{\Delta i}$  = pot\^{e}ncia associada ao deslocamento da embarca\c{c}\~{a}o na condi\c{c}\~{a}o de carregamento “i”;

$\Delta_i$  = deslocamento da embarca\c{c}\~{a}o na condi\c{c}\~{a}o de carregamento “i”;

v = velocidade m\acute{e}dia da embarca\c{c}\~{a}o;

C = coeficiente de *Admiralty*.

O deslocamento para uma condi\c{c}\~{a}o de carregamento qualquer da embarca\c{c}\~{a}o \acute{e} demonstrado pela f\acute{o}rmula 20:

$$\Delta_i = LWT + DWT_i \quad (\text{fórmula 20})$$

Sendo:

$\Delta_i$  = deslocamento da embarcação na condição de carregamento “i”;

LWT = deslocamento leve;

$DWT_i$  = peso morto na condição de carregamento “i”.

Uma vez calculado o custo com combustíveis, o custo com lubrificantes proposto pelo modelo foi estimado por um percentual de 3% sobre o custo com combustível (EUROPEAN COMMISSION, 2004a, p. 17, tradução nossa), sendo esse cálculo demonstrado pela fórmula 21:

$$C_{lub} = p_{lub} \cdot C_{comb} \quad (\text{fórmula 21})$$

Sendo:

$C_{lub}$  = custo mensal com lubrificantes;

$p_{lub}$  = percentual para lubrificantes;

$C_{comb}$  = custo mensal com combustível;

## 5.6 CUSTOS ADMINISTRATIVOS

Apesar dos custos administrativos figurarem como componente dos custos de linha do transporte hidroviário, o modelo foi focado na estimativa dos custos diretos, fixos e variáveis. Nesse contexto não estão incluídos os custos administrativos, também por se tratarem de assunto particular das empresas armadoras (VALENTE et al., 2011, p. 125).

Os custos administrativos, então, foram estimados a partir de um percentual que representa a relação histórica entre custos indiretos e diretos para a empresa (VALENTE et al., 2011, p. 169), conforme a fórmula 22 demonstra:

$$C_{adm} = p_{adm} \cdot C_{dir} \quad (\text{fórmula 22})$$

Sendo:

$C_{adm}$  = custos administrativos mensais;

$p_{adm}$  = relação histórica entre custos indiretos e diretos;

$C_{dir}$  = soma mensal dos custos diretos.

O autor definiu que, no modelo proposto, os custos com impostos e tributos, por questão de contexto e escopo deste estudo, estão englobados pelos custos administrativos.

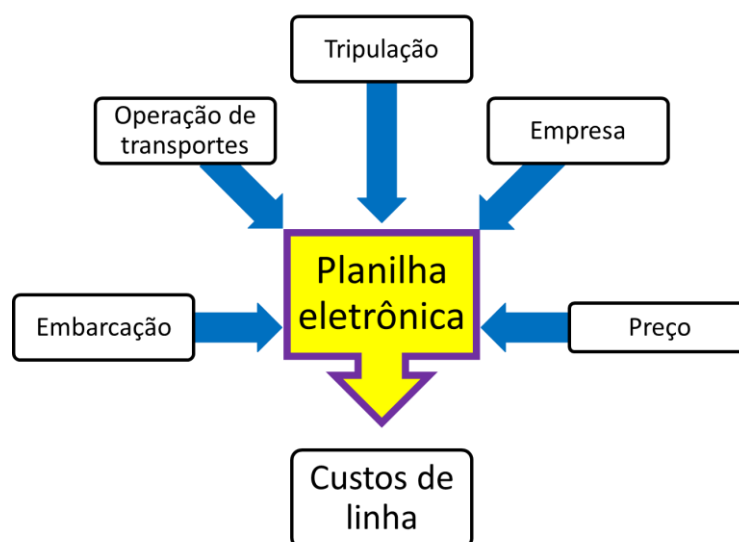


## 6 APLICAÇÃO DO MODELO PROPOSTO

O modelo proposto para o cálculo da estimativa dos custos de linha do transporte hidroviário, desenvolvido e apresentado no capítulo anterior, teve sua operacionalização facilitada pela montagem de uma planilha eletrônica<sup>8</sup>, que tornou automáticos os diversos cálculos necessários para sua aplicação e possibilitou a avaliação de todos os itens de custo de modo prático. As abas de cálculo da planilha são apresentadas no Apêndice A, enquanto que os dois próximos itens apresentam as abas de entrada de dados e de resultados da planilha em forma de tabelas.

Neste capítulo, o modelo foi aplicado para verificar a sua própria validade e para validação da premissa do trabalho. A figura 13 a seguir esquematiza a operacionalização do modelo através da planilha eletrônica, que para 5 grupos de dados de entrada fornece os custos de linha como resultado.

Figura 13 – Esquema de operacionalização do modelo proposto



(fonte: elaborada pelo autor)

<sup>8</sup>Software que utiliza tabelas e fórmulas para a realização de cálculos, facilitando a realização de tarefas contábilísticas, financeiras e de orçamento, dentre outras (EXCEL, 2017).

Segundo Valente et al. (2011, p. 152), “Deve-se levar em conta que o veículo [ou, neste caso, a embarcação] será utilizado em condições preestabelecidas e que os resultados dependem dos dados utilizados.”. Para isso, devem ser definidos os dados de entrada do modelo e o cenário operacional em que a aplicação ocorre.

## 6.1 VALIDADE DO MODELO

Antes da aplicação do modelo simulando cenário e embarcações fictícias, realizou-se uma aplicação do modelo com dados de entrada reais de uma embarcação automotora de um dos armadores entrevistados, com o objetivo de verificar a validade do modelo de cálculo proposto. Os dados de entrada adotados seguiram rigorosamente os valores informados pela empresa para o mês simulado, como, por exemplo, distância navegada, carga transportada e os dados da embarcação. Por questão de sigilo, requerido pela empresa, esses dados não são divulgados, sendo mostrados na tabela 3 abaixo apenas os resultados reais para os principais itens do custo de linha informados pela empresa, em conjunto com os resultados obtidos com a aplicação do modelo.

Tabela 3 – Comparativo para a validação do modelo

ITEM DE CUSTO	SÍMBOLO	ESTIMADO	PESO	REAL	PESO
Remuneração da tripulação	$R_{trip}$	R\$ 66.770,44	22,7%	R\$ 101.901,00	36,2%
Alimentação a bordo	AB	R\$ 2.789,28	0,9%	R\$ 9.671,00	3,4%
Manutenção	$C_{man}$	R\$ 100.000,00	33,9%	R\$ 56.183,00	20,0%
Seguros	$C_{seg}$	R\$ 25.000,00	8,5%	R\$ 11.414,00	4,1%
Combustível	$C_{comb}$	R\$ 97.164,59	33,0%	R\$ 100.997,00	35,9%
Lubrificantes	$C_{lub}$	R\$ 2.914,94	1,0%	R\$ 1.157,00	0,4%

(fonte: elaborada pelo autor)

Com exceção do custo de combustível, a comparação dos resultados estimados pelo modelo e dos fornecidos pelo armador apresenta alguns valores discrepantes, a começar pelos itens de custo com mão de obra. A diferença entre os valores da alimentação a bordo possivelmente indica que o valor da cesta básica do DIEESE adotado pode não ser suficiente para esse item de custo.

Já para a diferença entre os custos com remuneração da tripulação, que foram estimados de modo detalhadamente discretizado pelo modelo, há uma razão identificada nos dados

fornecidos pela empresa: o pagamento de aproximadamente R\$ 27.000,00 em gratificações. Pela estimativa do modelo, que segue a convenção coletiva de trabalho dos sindicatos, esse valor chegou a cerca de R\$ 3.000,00. Com essa consideração, ainda resta uma diferença, que pode ser explicada com os encargos sociais: o modelo considera um percentual médio de encargos sociais, enquanto que, na realidade, o custo com encargos sociais varia mensalmente, de acordo com diversos fatores, como pagamento de férias, indenizações, entre outros.

As discrepâncias entre custos com seguro e manutenção devem-se, provavelmente, aos percentuais adotados no modelo, seguindo o método de cálculo do DNPVN (BRASIL, 1970b, p. 37-47). Por fim, os custos com combustíveis e lubrificantes estimados ficaram bastante próximos dos valores reais, o que indica que os métodos adotados no cálculo do custo desses itens são adequados.

Além da análise pelo cruzamento dos resultados do modelo com os dados reais, de um modo geral, os resultados que o modelo apresenta estão de acordo com o que afirmaram armadores entrevistados na Pesquisa CNT da Navegação Interior (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE, 2013, pg. 159), com relação ao peso dos seus itens de custo, sendo combustível o item de maior peso e mão de obra o segundo. Dessa forma, com exceção dos itens de custo com capital, que a pesquisa da CNT não aborda, o modelo apresenta resultados que estão de acordo com a percepção dos empresários.

No comparativo também não foram abordados os custos de capital, pois o armador não considera em suas atividades custos de depreciação ou de remuneração do capital em função da idade da embarcação avaliada. Contudo, a ausência desses dados não prejudica a análise de validade do modelo, uma vez que tais itens são custos contábeis calculados com o uso de fórmulas universais da engenharia econômica.

## 6.2 CENÁRIO ANALISADO

Para a aplicação do modelo, foi criado um cenário operacional fictício, situado geograficamente na hidrovia do Sul, com dois terminais portuários – em Porto Alegre e Rio Grande – distantes 298 km, entre os quais deveria ser transportada uma demanda de carga anual de 1,5 milhão de toneladas de granéis sólidos, divididas igualmente nos dois sentidos de

viagem e igualmente distribuída ao longo dos 12 meses do ano. Essa determinação da quantidade de carga transportada baseou-se em dados do Anuário da ANTAQ (2017), segundo os quais houve, em 2016, a movimentação aproximada dessa quantidade de carga na forma de granéis sólidos na hidrovia do Sul. Considerou-se que os terminais portuários possuíam capacidade de carregamento de 2.000 t/h e capacidade de descarregamento das embarcações de 400 t/h.

Foram avaliadas 2 embarcações características, aptas ao transporte de granéis sólidos: um automotor de 4.500 toneladas de capacidade de carga, representando as embarcações mais recentes a entrarem em operação na hidrovia do Sul, e um comboio fluvial de 30.000 toneladas de capacidade.

Para o automotor, foram criadas duas configurações de carregamento: a embarcação “1” simulou plenas condições de operação, navegando em seu calado máximo e transportando 100% de sua capacidade total de carga; a embarcação “2” simulou más condições operacionais da hidrovia, sobretudo baixa profundidade, que limita seu calado, tendo, por consequência, sua capacidade de carga reduzida a 75 % da máxima possível.

O comboio avaliado representou uma configuração típica adotada em outras hidrovias brasileiras, como as dos rios Madeira e Paraguai (Ratton et al., 2015, p. 58-74): um conjunto de 1 empurrador e 20 chatas de 1.500 toneladas de capacidade de carga cada uma. No cenário criado desconsiderou-se a restrição real para a navegação de comboios existente no trecho da Lagoa dos Patos da hidrovia em função de más condições meteorológicas – ondas e vento.

Cada operação de transporte compreendeu um ciclo de carga, viagem e descarga, de modo que a quantidade de operações realizadas por mês por cada embarcação e a frota de embarcações necessária foram calculadas de acordo com os tempos de viagem, carregamento e descarregamento. Os dados da operação de transporte são apresentados na tabela 4.

Tabela 4 – Dados da operação de transporte para entrada no modelo

DESCRIÇÃO	UNIDADE	AUTOMOTOR 1	AUTOMOTOR 2	COMBOIO
		VALOR	VALOR	VALOR
Demanda anual de transporte	t	1.500.000	1.500.000	1.500.000
Número de operações	op.	333	444	50
Distância entre portos ( $d_{base}$ )	km	298	298	298
Duração da viagem	h	20	20	32
Duração do embarque	h	2	2	15
Duração do desembarque	h	11	8	75
Capacidade de atendimento	op./ano	261	290	72
Frota necessária	quant.	2	2	1
Distância mensal navegada por embarcação ( $d_{mês}$ )	km	4.139	5.519	1.242
Percentual de utilização da capacidade de carga ( $p_{DWT}$ )	%	100	75	100

(fonte: elaborada pelo autor)

### 6.3 DADOS DE ENTRADA

Os dados de entrada da planilha necessários para a aplicação do modelo de cálculo são informações sobre a embarcação avaliada, sua tripulação, a empresa de navegação, a operação de transporte – esses já apresentados no item anterior – e preços de insumos, e são diretamente relacionados ao cenário proposto.

Alguns dos dados necessários para aplicação do modelo não estavam disponíveis em fontes de domínio público, e a única forma vislumbrada para sua obtenção era junto aos armadores que atuam na hidrovia do Sul. Neste ponto, segundo o DNPVN (BRASIL, 1970a, p. 89) “De um modo geral, os armadores, como muitas empresas particulares, não gostam de trazer a público seus resultados financeiros. Entretanto, às vezes consegue-se vencer sua resistência.”. De fato, duas empresas armadoras forneceram dados sobre seus custos e suas embarcações, por meio de breves entrevistas informais.

Como estimativa da vida útil das embarcações, adotou-se a idade de 60 anos, uma vez que, em geral, para idade maiores, segundo informou um dos armadores consultados, apesar da estrutura da embarcação apresentar condições de navegação, os custos com manutenção inviabilizam que ela seja mantida em operação. Quanto ao prazo de financiamento, adotou-se o máximo praticado nos empréstimos que utilizam o Fundo da Marinha Mercante – FMM, que é de 20 anos.

Para o valor do deslocamento leve das embarcações, foi adotado o percentual de 25% da capacidade de carga máxima, baseado nas frotas de embarcações dos armadores. Os custos de aquisição das embarcações avaliadas na aplicação foram adotados de acordo com estimativas informadas pelas empresas, de valores de mercado para construção de embarcações novas.

A embarcação automotora avaliada teve seu valor definido em R\$ 30.000.000,00 e sua potência propulsiva em 1.200 HP. Para o comboio, definiu-se um empurrador de R\$ 15.000.000,00 e 1.800 HP de potência, e o valor de R\$ 5.000.000,00 para cada chata. Outros dados de entrada definidos a partir de informações dos amadores foram as velocidades médias de cada tipo de embarcação e suas quantidades de tripulantes.

Quanto à determinação do valor residual da embarcação ao final de sua vida útil, adotou-se o percentual de 10% do valor de aquisição utilizado pelo DNPVN (BRASIL, 1970b, p. 37-47) em seus exemplos. Já o dado de consumo específico dos motores das embarcações foi consultado em fonte pública, na página de um fabricante na *Internet*<sup>9</sup>. A tabela 5 resume as informações sobre as embarcações utilizadas na aplicação.

---

<sup>9</sup> *Cummins Engines* (2017), motores marítimos modelos KTA19-M3 (600 HP) e KTA38-M1 (900 HP).

Tabela 5 – Dados da embarcação para entrada do modelo

DESCRIÇÃO	SÍMBOLO	UNIDADE	AUTOMOTOR 1	AUTOMOTOR 2	COMBOIO
			VALOR	VALOR	VALOR
Capacidade máxima de carga	$DWT_{m\acute{a}x}$	t	4.500	4.500	30.000
Deslocamento leve	LWT	t	1.125	1.125	7.750
Valor de aquisição	$VE_{aq}$	R\$	R\$ 30.000.000,00	R\$ 30.000.000,00	R\$ 115.000.000,00
Valor residual ao final da vida útil	$VE_{res}$	R\$	R\$ 3.000.000,00	R\$ 3.000.000,00	R\$ 11.500.000,00
Idade	n	anos	1	1	1
Vida útil da embarcação	u	anos	60	60	60
Prazo de financiamento	u*	anos	20	20	20
Potência propulsiva	$P_{nom}$	HP	1.200	1.200	1.800
Consumo específico dos motores	CE	g/kW.h	0,211	0,211	0,215
Fator de redução da potência dos motores	$f_p$	%	85	85	85
Velocidade média	v	nós	8	8	5
Tripulação	$N_{trip}$	quant.	7	7	15
Capitão Fluvial	CFL	quant.	0	0	1
Piloto Fluvial	PLF	quant.	1	1	1
Mestre Fluvial	MFL	quant.	1	1	1
Contramestre Fluvial	CMF	quant.	0	0	0
Marinheiro Fluvial de Convés	MFC	quant.	2	2	6
Marinheiro Fluvial Auxiliar de Convés	MAF	quant.	0	0	0
Supervisor Maquinista-Motorista Fluvial	SUF	quant.	0	0	0
Condutor Maquinista Motorista Fluvial	CTF	quant.	1	1	2
Marinheiro Fluvial De Máquinas	MFM	quant.	1	1	2
Marinheiro Fluvial Auxiliar De Máquinas	MMA	quant.	0	0	0
Taifeiro	TAA	quant.	0	0	0
Cozinheiro	CZA	quant.	1	1	2

(fonte: elaborada pelo autor)

Os dados de entrada da tripulação foram retirados da Convenção Coletiva de Trabalho 2014/2015 dos sindicatos dos trabalhadores e empresários (ANEXO B) e da CLT (BRASIL, 1943), e são apresentados na tabela 6.

Tabela 6 – Dados da tripulação para entrada no modelo

DESCRIÇÃO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Número de dias no mês	$N_{DM}$	dias	30
Total de horas trabalhadas no mês	$h_{mês}$	h	220
Duração do embarque de um turno	$D_{ET}$	dias	14
Número de horas de trabalho noturno	$h_{not}$	h	45
Número de horas extras no mês	$h_{ext}$	h	91
Número de turnos de tripulação	$N_{TT}$	turnos	2
Percentual de acréscimo para as horas extras	$P_{HE}$	%	50
Percentual de adicional noturno	$P_{AN}$	%	25
Percentual de bonificação da categoria de cozinheiro	$P_B$	%	55
Percentual de insalubridade			
Seções de convés e câmara	$P_i$	%	20
Seção de máquinas	$P_i$	%	40

(fonte: elaborada pelo autor)

Os dados de preço utilizados como entrada para o modelo são apresentados pela tabela 7 a seguir. Dentre eles, os salários da tripulação foram obtidos na Tabela Salarial da Navegação Interior do Rio Grande do Sul de março de 2016 do SINFLUMAR (ANEXO C) e referem-se ao ano de 2016, e o valor da cesta básica, publicado mensalmente pelo DIEESE, pode ser consultado na *Internet*. Já o preço do combustível foi também informado por um dos armadores entrevistados, uma vez que o preço do óleo Diesel marítimo não é divulgado publicamente, por exemplo, pela Agência Nacional do Petróleo – ANP tal como é feito para combustíveis veiculares. Os preços do combustível e da cesta básica referem-se ao segundo trimestre de 2017.



Tabela 7 – Dados de preço para entrada no modelo

DESCRIÇÃO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Preço do combustível	$Pr_{comb}$	R\$	R\$ 2,98
Valor da Cesta Básica de Alimentos do Dieese	CB	R\$	R\$ 437,22
Salário-base:			
Capitão Fluvial	SB	R\$	R\$ 1.976,95
Piloto Fluvial	SB	R\$	R\$ 1.719,60
Mestre Fluvial	SB	R\$	R\$ 1.322,82
Contramestre Fluvial	SB	R\$	R\$ 1.153,43
Marinheiro Fluvial de Convés	SB	R\$	R\$ 1.153,43
Condutor Maquinista Motorista Fluvial	SB	R\$	R\$ 1.322,82
Marinheiro Fluvial De Máquinas	SB	R\$	R\$ 1.153,43
Taifeiro	SB	R\$	R\$ 1.153,43
Cozinheiro	SB	R\$	R\$ 1.153,43

(fonte: elaborada pelo autor)

Além dos dados de salários apresentados pela tabela 7 acima, foi necessário definir o percentual de gratificação de viagem pago aos tripulantes. A tabela 8 a seguir apresenta os valores e percentuais sobre o salário-base das gratificações de viagem, por categoria, definidos para o ano de 2016, igualmente obtidos através da tabela de salários do SINFLUMAR (ANEXO C) e que foram adotados na aplicação.

Tabela 8 – Percentuais de gratificação de viagem da tripulação

CATEGORIA (SIGLA)	GV	$P_{GV}$ (% SB)
CFL	R\$ 104,38	5,28%
PLF	R\$ 90,08	5,24%
MFL, CTF	R\$ 68,64	5,19%
CMF, MFC, MFM, TAA, CZA	R\$ 51,00	4,42%

(fonte: elaborada pelo autor)

Os dados da empresa, apresentados na tabela 9, foram definidos pelo autor com base nas informações do capítulo anterior sobre os itens de custo afetados por esses dados – tabela de encargos sociais proposta por Delphin (2017), apresentada no Anexo A, e taxa de juros praticada nos financiamentos do FMM – e em valor aproximado dos custos administrativos informados pelas empresas armadoras entrevistadas.

Tabela 9 – Dados de empresa para entrada no modelo

DESCRIÇÃO	SÍMBOLO	UNIDADE	VALOR
Encargos sociais	ES	%	120
Taxa anual de juros	j	%	12
Percentual de custos administrativos	P <sub>CA</sub>	%	10

(fonte: elaborada pelo autor)

## 6.4 RESULTADOS E ANÁLISES

Os resultados da aplicação do modelo de cálculo foram abordados sob 2 perspectivas. Para o cenário operacional proposto, analisou-se o custo mensal para cada embarcação da frota necessária para suprir a demanda de transporte e o custo da operação de transporte globalmente, para cada frota de embarcações. Os itens do custo de linha foram apresentados e agrupados conforme classificação feita no capítulo 4, enquanto que os resultados totais foram divididos pelos diferentes tipos de unidades produzidas pelo transporte de cargas – tonelada (t), quilômetros (km) ou momento de transporte (t.km).

### 6.4.1 Custo mensal por embarcação

O custo total da operação de transporte equivale ao custo de uma embarcação multiplicado pelo número de embarcações da frota. Na tabela 10, entretanto, os resultados totais foram divididos pela quantidade de embarcações de cada frota de embarcação-tipo, para que fosse demonstrado o custo mensal individualizado para uma embarcação da frota, apenas.

Tabela 10 – Custos mensais e pesos representativos para uma embarcação da frota, resultantes da aplicação do modelo no cenário definido

ITEM	SÍMBOLO	AUTOMOTOR 1		AUTOMOTOR 2		COMBOIO	
		VALOR	PESO	VALOR	PESO	VALOR	PESO
Depreciação	$C_{dep}$	R\$ 94.123,43	11,9%	R\$ 94.123,43	11,5%	R\$ 360.806,50	20,1%
Remuneração do capital	$C_{RC}$	R\$ 171.750,00	21,8%	R\$ 171.750,00	21,0%	R\$ 658.375,00	36,7%
Remuneração das tripulações	$R_{trip}$	R\$ 98.346,58	12,5%	R\$ 102.739,88	12,5%	R\$ 189.578,14	10,6%
Alimentação a bordo	AB	R\$ 2.856,50	0,4%	R\$ 2.856,50	0,3%	R\$ 6.121,08	0,3%
Manutenção	$C_{man}$	R\$ 150.000,00	19,0%	R\$ 150.000,00	18,3%	R\$ 152.083,33	8,5%
Seguros	$C_{seg}$	R\$ 37.500,00	4,8%	R\$ 37.500,00	4,6%	R\$ 143.750,00	8,0%
Combustível	$C_{comb}$	R\$ 157.180,08	19,9%	R\$ 180.604,92	22,0%	R\$ 115.315,05	6,4%
Lubrificantes	$C_{lub}$	R\$ 4.715,40	0,6%	R\$ 5.418,15	0,7%	R\$ 3.459,45	0,2%
Custos administrativos	$C_{adm}$	R\$ 71.647,20	9,1%	R\$ 74.499,29	9,1%	R\$ 162.948,86	9,1%
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 788.119,20</b>	<b>100,0%</b>	<b>R\$ 819.492,17</b>	<b>100,0%</b>	<b>R\$ 1.792.437,41</b>	<b>100,0%</b>

(fonte: elaborada pelo autor)

Analisando os custos mensais por embarcação, observa-se, inicialmente, que o resultado para o “automotor 2” demonstra como as restrições operacionais da hidrovia prejudicam os resultados do armador: transportando somente 75% da sua capacidade de carga a cada viagem, seu custo total foi 4% maior do que o da mesma embarcação levando 100% da capacidade. Esse resultado está de acordo com o que ocorre na realidade: a capacidade de utilização da embarcação tem impacto significativo nos custos, que reduzem à medida que a taxa de utilização aumenta, uma vez que os custos fixos independem do volume de carga transportado (EUROPEAN COMMISSION, 2004a, p. 4, tradução nossa).

Verifica-se também a diferença de custos com combustível entre as duas configurações da embarcação automotora, refletindo os dados de entrada da operação de transporte, que indicam diferentes quilometragens mensais, com a embarcação “2” realizando um maior número de viagens para vencer a demanda da carga a ser transportada. Por outro lado, o custo unitário de combustível, em R\$/km, foi menor para o “automotor 2”, devido ao menor deslocamento imposto pela menor quantidade de carga transportada e refletindo a formulação utilizada para o cálculo do consumo de combustível.

Ainda comparando os resultados para os motores “1” e “2”, constata-se que os custos de capital independem das condições da operação de transporte que a embarcação realiza, enquanto que os custos operacionais pouco se alteram com a mudança dessas condições e, por outro lado, os custos de viagem são completamente dependentes dessa condicionante.

Para o comboio avaliado, os resultados mostram que o peso dos custos de capital é bastante elevado, representando mais de 55% dos custos diretos. Comparado aos automotores, o comboio apresenta, relativamente, em percentual, custos de capital quase 2 vezes maiores. Dessa forma, sua utilização deve ser precedida de análises precisas, para que o retorno do capital investido pelo empresário seja garantido. Chama atenção também a diferença entre custos de manutenção dos automotores e do comboio, que se deve aos percentuais adotados, seguindo os exemplos abordados pelo DNPVN (BRASIL, 1970b, p. 37-47), que não justifica a adoção do valor maior para uma embarcação automotora. Possivelmente, na realidade, esse custo é menor para o automotor, sobretudo pela diferença entre as dimensões e a consequente massa de aço da estrutura e as potências dos motores dos dois tipos de embarcação, características que influenciam esse item de custo, de acordo com dados da literatura.

Ainda comparando os resultados para os automotores e o comboio, observa-se um fato percebido já na definição do cenário operacional: o tempo de descarga para o comboio é cerca de 2,5 vezes maior que o de viagem, enquanto que para os automotores essa relação é de aproximadamente 0,5. Esse ciclo operacional de elevada duração pode indicar que comboios são mais adequados para o transporte de cargas de menor valor agregado, como granéis agrícolas, para as quais o *transit time* não é tão relevante, diferentemente de outras cargas, de maior valor agregado e para as quais, em geral, há uma maior expectativa por parte do consignatário por sua rápida chegada, como as transportadas em contêineres, por exemplo, que parecem ser mais indicadas para o transporte por embarcações automotoras.

#### **6.4.2 Custo mensal da operação de transporte**

Além da análise de custos individualizada para cada configuração de embarcação, analisou-se também os custos unitários para o transporte da demanda de carga proposta pelo cenário. Essa análise depende da frota de embarcações necessárias para suprir a demanda, que, por sua vez, depende dos tempos de operação das embarcações – viagem e transbordo – e das capacidades de carga. O resultado do custo mensal global da operação de transporte é apresentado pela tabela 11.

Tabela 11 – Resultados mensais da operação de transportes simulada

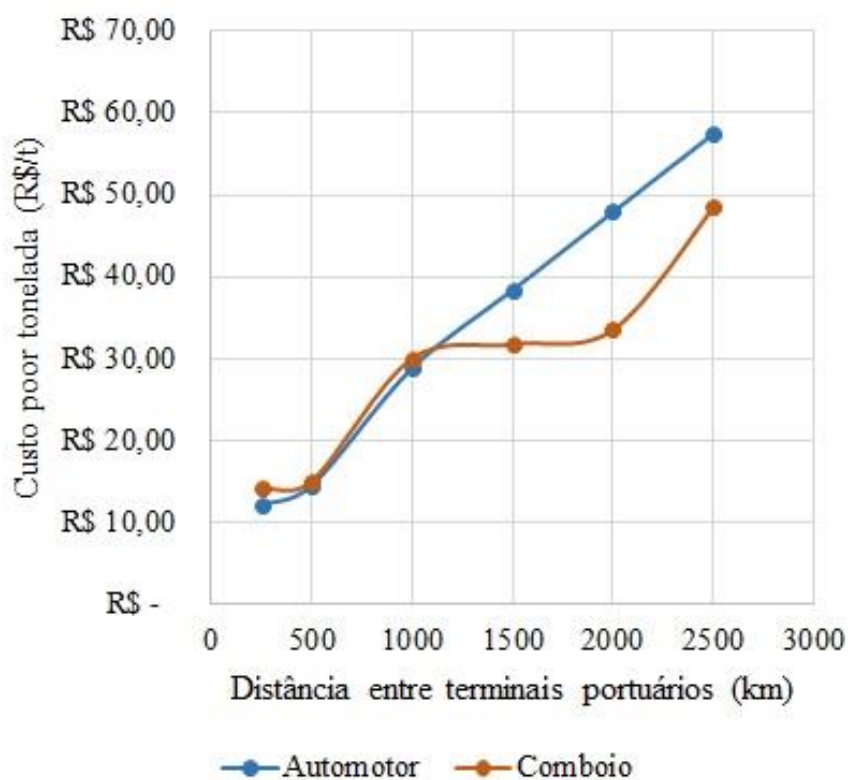
ITEM	UNIDADE	AUTOMOTOR 1		AUTOMOTOR 2		COMBOIO	
		VALOR		VALOR		VALOR	
Carga mensal transportada	t		125.000		125.000		125.000
Carga transportada por embarcação	t		62.500		62.500		125.000
Distância mensal navegada por embarcação	km		4.139		5.519		1.242
Custo unitário por quilômetro	R\$/km	R\$	190,42	R\$	148,50	R\$	1.443,57
Custo unitário por tonelada	R\$/t	R\$	12,61	R\$	13,11	R\$	14,34
Custo unitário por tonelada por quilômetro	R\$/t.km	R\$	0,006	R\$	0,005	R\$	0,012

(fonte: elaborada pelo autor)

A comparação entre os custos das diferentes configurações de embarcações foi realizada com base no custo por tonelada (R\$/t), uma vez que, geralmente, os fretes são pagos nessa unidade. Em um primeiro momento, a premissa do trabalho, de que não seria razoável avaliar e representar o custo do transporte hidroviário com um valor único para todo o Brasil, em razão da diferença de escalas entre embarcações automotoras e comboios, não se confirmara, porque os custos da operação para as distintas configurações resultaram muito próximos. Contudo, esse resultado é válido somente para o cenário analisado, levando em conta a distância navegada e a quantidade de carga transportada.

Deve ser lembrado que o comboio adotado na aplicação do modelo não é utilizado, na realidade, em hidrovias com as características adotadas na simulação. As hidrovias dos rios Madeira e Paraguai, para as quais o comboio adotado é uma embarcação-típica, permitem um comprimento de transporte muito maior do que o determinado para o cenário – pelo rio Madeira, por exemplo, de Porto Velho a Belém, são percorridos cerca de 2.500 km por via hidroviária (ANTAQ, 2012, p. 15), distância mais de 8 vezes maior do que a considerada na aplicação. Por essa razão, realizaram-se novas análises mantendo todos os dados de entrada definidos anteriormente e variando somente a distância entre terminais portuários, de 250 até 2.500 km. Além disso, retirou-se o “automotor 2” dessa análise, considerando-se assim somente as embarcações com plena capacidade de carga. Com os resultados de custos dessas novas análises construiu-se o gráfico apresentado na figura 14.

Figura 14 – Gráficos dos resultados das análises complementares



(fonte: elaborada pelo autor)

Analisando os dados do gráfico, verifica-se que a diferença de custo entre o automotor e o comboio mantém-se próxima para menores comprimentos de transporte, e aumenta à medida que aumenta o comprimento de transporte, indicando que não é razoável adotar um valor único de custo para representar o transporte hidroviário a nível nacional, uma vez que o custo depende totalmente das características da hidrovia e de suas embarcações. Desse modo, a premissa do trabalho foi, então, confirmada.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modo hidroviário de transporte de cargas mostra-se muito adequado a operações de grande escala, sendo capaz de movimentar grandes volumes a longas distâncias sob relativos baixos consumo de combustível e emissão de poluentes atmosféricos. Entretanto, verifica-se no cenário atual a elevada concentração da matriz brasileira de transporte de cargas no modo rodoviário, cujas vias de tráfego apresentam históricas más condições estruturais e de conservação, que são pioradas com o tráfego crescente de veículos de carga nas rodovias. O desequilíbrio da matriz de transporte de cargas acaba onerando os custos de abastecimento interno e prejudicando as exportações, alavancando o problema logístico denominado “custo Brasil”.

Apesar dos diversos rios propícios à navegação que compõem a malha hidroviária, o transporte por hidrovias tem seu potencial subaproveitado. Além da possibilidade de redução de custos logísticos com a utilização do modo, sob condições específicas de operação de transporte, o transporte hidroviário tem papel potencial no alívio do tráfego rodoviário de caminhões. Para que o modo possa ser mais utilizado, é fundamental conhecer a fundo suas características e particularidades, sendo o custo do transporte uma das principais, de modo que, no planejamento de soluções logísticas que visem a uma matriz de transporte mais equilibrada, possam ser realizadas comparações entre os diferentes modos de transporte, sobretudo sob o viés econômico-financeiro. Este estudo, sobretudo através do desenvolvimento do modelo de cálculo, permitiu conhecer e caracterizar o transporte hidroviário de maneira aprofundada.

A questão de pesquisa do trabalho foi respondida no capítulo 5, com o desenvolvimento do modelo proposto e que, utilizando como ferramenta uma planilha eletrônica, resultou em um procedimento prático e válido para a estimativa dos custos de linha do transporte hidroviário de cargas. O desenvolvimento do modelo baseou-se na pesquisa bibliográfica realizada nos capítulos 3 e 4, pela qual foram detalhados os custos do transporte hidroviário, alcançando-se assim o primeiro dos dois objetivos secundários deste trabalho. No capítulo 5, também, atingiu-se o objetivo principal do trabalho, que era a proposição do modelo apresentado, além de ter sido confirmada a hipótese de que o MCMD seria adaptável e útil à construção do

modelo. Com os resultados da aplicação do modelo, no capítulo 6, o outro objetivo secundário foi atendido. Além disso, para os resultados obtidos com a aplicação do modelo proposto, para cenário e embarcações definidas, verifica-se que a premissa deste trabalho foi confirmada: há diversos fatores, dependentes da realidade operacional e das características da embarcação, que afetam o custo de linha do transporte hidroviário, que, por essa razão, não deve ser representado por um dado geral e único.

Com a aplicação do modelo, verificou-se que somente os dados de preço e de tripulação – sobretudo os salários – são fatores que retratam exclusivamente a realidade operacional da navegação interior do Rio Grande do Sul. Como o cálculo dos custos com mão de obra proposto pelo modelo foi baseado em uma convenção de trabalho, que tem como princípios a CLT, que, por sua vez, rege as relações de trabalho em todo o território brasileiro, seria possível aplicar o modelo, desde que ajustando os dados de preço, para embarcações que operem em qualquer outra hidrovia do Brasil, tornando-o genérico e útil não apenas para a hidrovia do Sul. Uma sugestão para trabalhos futuros é testar a aplicação do modelo para outras hidrovias do Brasil, para confirmar essa hipótese, podendo também com isso aprimorá-lo e confirmar sua validade, por meio da avaliação de dados reais de um universo maior de empresas armadoras.

Algumas ressalvas devem ser feitas quanto ao método de cálculo dos custos de manutenção e seguros propostos no modelo. Das informações apresentadas no capítulo 4, é possível concluir que os custos de manutenção – que é dividida em dois tipos: de rotina e docagem – podem ser influenciados, dentre outros, pela idade da embarcação, seu deslocamento leve e potência de seus motores, enquanto que os custos com seguros – que são vários e de diferentes naturezas – podem depender do nível e do tipo de cobertura e da carga transportada. Todavia, o cálculo desses itens feito por um percentual do valor de aquisição não reflete todas as variáveis de que dependem seus custos. Apesar disso, a análise da aplicação do modelo no capítulo 6 não foi prejudicada, uma vez que esse cálculo foi feito da mesma forma para todas as embarcações avaliadas. Dessa forma, uma outra sugestão para trabalhos futuros é o desenvolvimento de um método de cálculo dos custos de manutenção – separando em rotina e docagem – e seguros, avaliando mais profundamente do que dependem esses custos e realizando pesquisa com amostras da frota de embarcações da navegação interior brasileiras, para que seja possível determinar, por meio de regressões lineares, fórmulas mais precisas de estimativas desses itens de custo.



Apesar das diferenças verificadas na análise de validade do modelo, há aspectos observados nos resultados da aplicação que indicam que o modelo pode ser válido, por apresentar resultados plenamente de acordo com os dados de entrada definidos, permitindo avaliar o custo a partir de parâmetros de entrada que consideram características das embarcações e da operação de transporte que, por sua vez, são reflexos das peculiaridades da via navegável. Além disso, o modelo mostra-se útil, sendo capaz de representar a realidade e avaliar cenários operacionais distintos, a partir de sua prática aplicação através da planilha eletrônica. A importância do modelo proposto está, além do fato de não ter sido encontrado na literatura um modelo que sistematize uma estimativa de cálculos do modo hidroviário de transporte de cargas, na utilização que pode ser feita, de maneira bastante prática proporcionada pela planilha eletrônica, em análises de opções e alternativas logísticas para o transporte de cargas, comparando modos de transporte e avaliando custos, seja qual for o cenário ou a embarcação que se pretenda avaliar.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. **Transporte de cargas nas hidrovias brasileiras – 2010**: Hidrovia do Sul. Brasília: ANTAQ, 2011. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/estatisticavinterior/hidroviasul.pdf>>. Acesso em: 3 out. 2016.

\_\_\_\_\_. Hidrovias brasileiras. **Indicadores do transporte de cargas: tonelada útil transportada (t) e tonelada quilômetro útil (TKU) 2012**. Brasília: ANTAQ, 2012. Disponível em: <<http://portal.antaq.gov.br/wp-content/uploads/2017/03/Transporte-de-Cargas-nas-Hidrovias-Brasileiras-2012-TKU.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2017.

\_\_\_\_\_. **Plano Nacional de Integração Hidroviária**. Relatório Técnico – Bacia do Sul. Brasília: ANTAQ, 2013. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/portal/PNIH/RTBaciaSul.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Estatístico Aquaviário 2015**. Brasília: ANTAQ, 2015. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/portal/PDF/Anuarios/ApresentacaoAnuario2015.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. Informações Geográficas – Mapas. **Fluxo de Transporte em Hidrovias 2015**. Disponível em: <<http://antaq.gov.br/Portal/Imagens/InformacoesGeograficas/Original/FluxoTransporteHidrovias2015.png>>. Acesso em: 29 mai. 2017.

\_\_\_\_\_. Informações Geográficas – Mapas. **Fluxo de Transporte em Cabotagem 2015**. Disponível em: <<http://antaq.gov.br/Portal/Imagens/InformacoesGeograficas/Original/FluxoTransporteCabotagem2015.png>>. Acesso em: 29 mai. 2017.

\_\_\_\_\_. **Anuário**. Disponível em: <<http://web.antaq.gov.br/Anuario/>>. Acesso em: 03 jun. 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. **Planilha de Simulação de Custo da Operação de Transporte de Cargas**. Brasília: [s. n.], 2015. Disponível em: <[http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/42064/Planilha\\_de\\_Simulacao\\_de\\_Custo\\_da\\_Operacao\\_de\\_Transporte\\_de\\_Cargas.html](http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/42064/Planilha_de_Simulacao_de_Custo_da_Operacao_de_Transporte_de_Cargas.html)>. Acesso em: 15 nov. 2016.

ALFREDINI, P.; ARASAKI, E. **Obras e gestão de portos e costas**: a técnica aliada ao enfoque logístico e ambiental. 2 ed. São Paulo: Blucher, 2009.

ALVARENGA, A. C.; NOVAES, A. G. N.. **Logística aplicada**: suprimento e distribuição física. 3 ed. São Paulo: Blucher, 2000.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Financiamento à marinha mercante e à construção naval**. Disponível em: <

<http://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/fundo-marinha-mercante/>. Acesso em: 03 jun. 2017.

BIALYSTOCKI, N.; KONOVESSIS, D. On the estimation of ship's fuel consumption and speed curve: A statistical approach. **Journal of Ocean Engineering and Science**. [S. l.], v. 1, p. 157-166, Mar. 2016. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468013315300127>>. Acesso em: 07 mar. 2017.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. **Gestão logística de cadeias de suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BRASIL. Presidência da República. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto-lei n. 5.452**, de 1º de maio de 1943. Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho. Brasília, DF, 1943. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/De15452.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/De15452.htm)>. Acesso em: 17 mai. 2017.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei n. 4.214**, de 14 de fevereiro de 1963. Reorganiza o Departamento Nacional de Portos, Rios e Canais dando-lhe a denominação de Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis, disciplina a aplicação do Fundo Portuário Nacional e dá outras providências. Brasília, DF, 1963. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1950-1969/L4213.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L4213.htm)>. Acesso em 03 jun. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério dos Transportes. **Estudo geral [das] vias navegáveis interiores do Brasil**. [S. l.]: Consórcio Franco Brasileiro/SGTE-LASA, [1970?], v. 1, p. 37-47.

\_\_\_\_\_. Ministério dos Transportes. **Estudo geral [das] vias navegáveis interiores do Brasil**. [S. l.]: Consórcio Franco Brasileiro/SGTE-LASA, [1970?], v. 3, p. 37-47.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei n. 9.432**, de 8 de janeiro de 1997. Dispõe sobre a ordenação do transporte aquaviário e dá outras providências. Brasília, DF, 1997. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19432.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19432.htm)>. Acesso em: 17 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei n. 9.537**, de 11 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. Brasília, DF, 1997. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9537.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9537.htm)>. Acesso em: 17 nov. 2016.

BRASIL DAS ÁGUAS. Região Hidrográfica Atlântico Sul. [2012]. Disponível em: <[http://brasildasaguas.com.br/educacional/regioes-hidrograficas/regiao-hidrografica-atlantico-sul/#prettyphoto\[post-1598\]/0/](http://brasildasaguas.com.br/educacional/regioes-hidrograficas/regiao-hidrografica-atlantico-sul/#prettyphoto[post-1598]/0/)>. Acesso em: 15 nov. 2016.

CAMPOS NETO, C. A da S.; PAULA, J. M. P. de.; POMPERMAYER, F. M. **Hidrovias no Brasil: perspectiva histórica, custos e institucionalidade**. Rio de Janeiro: IPEA, 2014. Texto para Discussão n. 1931. Disponível em: <[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2714/1/TD\\_1931.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2714/1/TD_1931.pdf)>. Acesso em: 3 out. 2016.

CAIXETA-FILHO, J. V. et al. Oferta de Transportes: Fatores Determinantes do Valor do Frete e o Caso das Centrais de Cargas. In: CAIXETA-FILHO, J. V.; MARTINS, R. S. (Org.). **Gestão logística do transporte de cargas**. São Paulo: Atlas, 2001. p. 88-107.

CAIXETA-FILHO, J. V.; MARTINS, R. S. Evolução Histórica da Gestão Logística do Transporte de Cargas. In: CAIXETA-FILHO, J. V.; MARTINS, R. S. (Org.). **Gestão logística do transporte de cargas**. São Paulo: Atlas, 2001. p. 15-31.

CAMPÊLO, M. R.; DUHÁ, P. A. D. **Navegação**: a história do transporte hidroviário interior do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Centhury, 2009.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Pesquisa CNT da navegação interior 2013**. Brasília: CNT, 2013. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Pesquisa/pesquisa-cnt-navegacao-interior>>. Acesso em: 07 mar. 2017.

\_\_\_\_\_. **Entraves logísticos ao escoamento de soja e milho**. Brasília: CNT, 2015. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Estudo/transporte-desenvolvimento>>. Acesso em: 16 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. **Boletins CNT**. CNT Transporte Atual. Brasília, n. 252, p. 68-76, setembro 2016.

CUMMINS ENGINES. **Marine Propulsion**. Disponível em: <<https://cumminsengines.com/marine-propulsion>>. Acesso em: 02 jun. 2017.

DELPHIN CONTABILIDADE. **Encargos Sociais Sobre a Folha de Pagamento**. Disponível em: <<http://www.delphin.com.br/orientacao/66-encargos-sociais-sobre-a-folha-de-pagamento>>. Acesso em: 16 mai. 2017.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. **Metodologia da Pesquisa Nacional da Cesta Básica de Alimentos**. [S. l.: s. n.], 201. Disponível em: <<https://www.dieese.org.br/analisecestabasica/analiseCestaBasicaAnteriores.html>>. Acesso em: 15 mai. 2017.

EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA. **Simulador de custo de transporte – Hidroviário**. [S. l.: s. n.], [2016?]. Disponível em: <<http://www.epl.gov.br/transporte-inter-regional-de-carga-no-brasil-panorama-2015>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

EUROPEAN COMMISSION. **Prospects of Inland navigation within the enlarged Europe: Appendix 2 – Cost structure of the fleets**. [S. l.: s. n.], 2004. Disponível em: <[https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/modes/inland/studies/doc/2004\\_pine\\_report\\_report\\_full.pdf](https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/modes/inland/studies/doc/2004_pine_report_report_full.pdf)>. Acesso em: 6 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Prospects of Inland navigation within the enlarged Europe: Part A – Supply side**. [S. l.: s. n.], 2004. Disponível em: <[https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/modes/inland/studies/doc/2004\\_pine\\_report\\_report\\_full.pdf](https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/modes/inland/studies/doc/2004_pine_report_report_full.pdf)>. Acesso em: 6 out. 2016.

EXCEL. **Introdução ao Excel 2010**. Disponível em: <<https://support.office.com/pt-br/article/Introdu%C3%A7%C3%A3o-ao-Excel-2010-d8708ff8-2fbd-4d1e-8bbb-5de3556210f7>>. Acesso em: 03 jun. 2017.

FLEURY, P. F; WANKE, P. Transporte de cargas no Brasil: estudo exploratório das principais variáveis relacionadas aos diferentes modais e às suas estruturas de custos. In: KUBOTA, L. C.; NEGRI, J. A. de (Org.). **Estrutura e Dinâmica do Setor de Serviços no Brasil**. Brasília: IPEA, 2006. p. 409-464. Disponível em:

<[http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/capitulo\\_12\\_transportes.pdf](http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/capitulo_12_transportes.pdf)>. Acesso em: 5 nov. 2016.

GENOA. **Os centímetros da viabilidade do Porto de Santos**. Disponível em: <<http://www.genoads.com.br/blog/posts/centimetros-viabilidade-santos>>. Acesso em: 14 nov. 2016.

GÓRSKI, W.; ABRAMOWICZ-GERIGK, T.; BURCIU, Z. The influence of ship operational parameters on fuel consumption. **Scientific Journals – Maritime University of Szczecin**. [S. l.], p. 49-54, 2013. Disponível em: <<https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.baztech-914aae3b-fa7c-4546-b508-717f8488120a>>. Acesso em: 08 mar. 2017.

HOEL, L. A.; GARBER, N. J.; SADEK, A. W. **Engenharia de infraestrutura de transportes**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

JOTA. **Os P & I clubs no mercado de seguros marítimos**. Disponível em: <<https://jota.info/artigos/os-pi-clubs-no-mercado-de-seguros-maritimos-17112015>>. Acesso em: 12 mai. 2017.

LINDEMANN, J. **Modelo de apoio à decisão estratégica de terceirização da atividade de manutenção de embarcações**: um estudo de caso. 2006. 105 f. Dissertação (Mestrado em Administração e Negócios) – Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006. Disponível em: <<http://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/5587>>. Acesso em: 19 mai. 2017.

MAN DIESEL & TURBO. **Basic Principles of Ship Propulsion**. Copenhagen, 2011. Disponível em: <<https://marine.man.eu/docs/librariesprovider6/propeller-aftship/basic-principles-of-propulsion.pdf?sfvrsn=0>>. Acesso em: 02 jun. 2017.

MARINHA DO BRASIL. Diretoria de Portos e Costas. **Normas da Autoridade Marítima para Aquaviários – NORMAM-13/DPC**. [S. l.], 2003. Disponível em: <[https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/normam13\\_0.pdf](https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/normam13_0.pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2017.

\_\_\_\_\_. Diretoria de Portos e Costas. **Normas da Autoridade Marítima para Embarcações Empregadas na Navegação Interior – NORMAM-02/DPC**. [S. l.], 2005. Disponível em: <[https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/normam02\\_1.pdf](https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/normam02_1.pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2017.

MIGUEMS, A. P. **Navegação**: a ciência e a arte. Niterói, 1996. v. 3.

NAVIOS AO EXTREMO. **Embarcações Navegação Petrosul**. Disponível em: <<http://naviosaoextremo.blogspot.com.br/2012/01/embarcacoes-navegacao-petrosul.html>>. Acesso em: 19 mai. 2017.

NOVAES, A. G. Custos ABC no Transporte de Carga. In: CAIXETA-FILHO, J. V.; MARTINS, R. S. (Org.). **Gestão logística do transporte de cargas**. São Paulo: Atlas, 2001. p.148-181.

PETRÓLEO BRASILEIRO S/A. **Combustíveis Marítimos**: Informações Técnicas. [S. l.: s. n.], 2013. Disponível em:

<<http://sites.petrobras.com.br/minisite/assistenciatecnica/public/downloads/manual-tecnico-combustiveis-maritimos-assistencia-tecnica-petrobras.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2017.

PORTAL DE CONTABILIDADE. **Provisão x Reservas – Diferenciação Contábil.**

Disponível em:

<<http://www.portaldecontabilidade.com.br/tematicas/provisoesxreservas.htm>>. Acesso em: 04 jun. 2017.

RATTON, E.; RECK, G.; BLASI, G. F.; BASTOS, J. T.; PEREIRA, M. de A.; KUSTER, W. Sistemas de Transporte. **Transporte aquaviário: transporte fluvial.** [S. l.: s. n.], [2015].

Disponível em: <[http://www.dtt.ufpr.br/Sistemas/Arquivos/TT046\\_Aula%2011\\_v1.pdf](http://www.dtt.ufpr.br/Sistemas/Arquivos/TT046_Aula%2011_v1.pdf)>.

Acesso em: 03 jun. 2017.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. **Simples Nacional: O que é o Simples Nacional?**

Disponível em:

<<https://www8.receita.fazenda.gov.br/SimplesNacional/Documentos/Pagina.aspx?id=3>>.

Acesso em: 28 mai. 2017.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Transportes. **Plano Estadual de Logística e Transportes do Rio Grande do Sul: Produto 8 – Situação Atual: Conclusão.** Porto Alegre, [2015]. Disponível em: <<http://www.pelt-rs.stm.rs.gov.br/images/pdf/relatoriop8.pdf>>.

Acesso em: 22 set. 2016.

RODRIGUES, J. A. **Estradas d'água: as hidrovias do Brasil.** Rio de Janeiro: Action, c2009.

SANTANA, W. A; TACHIBANA, T. **Caracterização dos elementos de um projeto hidroviário, vantagens, aspectos e impactos ambientais para a proposição de metodologias técnico-ambientais para o desenvolvimento do transporte comercial de cargas nas hidrovias brasileiras.** Engevista. v. 6, n. 3, p. 75-85, dezembro 2004. Disponível em <[http://www.uff.br/engevista/3\\_6Engevista6.pdf](http://www.uff.br/engevista/3_6Engevista6.pdf)>. Acesso em 5 out. 2016.

SANTOS, S. dos. Transporte Aquaviário de Cargas. In: VALENTE, A. M. et al. **Qualidade e produtividade nos transportes.** São Paulo: Cengage Learning, 2008. p. 115-128.

SENN, L. A. dos. **S. Economia e planejamento dos transportes.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

TURAN, O.; ÖLÇER, A. İ.; LAZAKIS, I.; RIGO, P.; CAPRACE, J. D. Maintenance/repair and production oriented life cycle cost/earning model for ship structural optimisation during conceptual design stage. **Ships and Offshore Structures**, [S. l.], v. 4, n 2, p. 107-125, May 2009. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17445300802564220>>. Acesso em: 19 mai. 2017.

VALENTE, A. M. et al. **Gerenciamento de transportes e frotas.** 2 ed. rev. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

VENTURA, M. Ship Desing I: **Costs Estimate.** [S. l.: s. n.], [2010?]. Disponível em: <<http://www.mar.ist.utl.pt/mventura/Projecto-Navios-I/EN/SD-1.3.2-Cost%20Estimate.pdf>>. Acesso em: 19 mai. 2017.

VIANNA, G. M. **Direito Marítimo**. Rio de Janeiro: FGV, 2016. Disponível em: <[https://diretorio.fgv.br/sites/diretorio.fgv.br/files/u1882/direito\\_maritimo\\_2016-2\\_1.pdf](https://diretorio.fgv.br/sites/diretorio.fgv.br/files/u1882/direito_maritimo_2016-2_1.pdf)>. Acesso em: 19 mai. 2017.

VCV ESTEIO. **Empurrador “Helio Sffair” e balsa “Eco Energia I” realizam testes no Guaíba**. Disponível em: <<http://vcvesteio.blogspot.com.br/2013/05/exclusivo-empurrador-helio-sffair-e.html>>. Acesso em: 14 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. **“Porto de São Pedro” e “Branave V” escoam produção para Rio Grande**. Disponível em: <<http://vcvesteio.blogspot.com.br/2013/05/porto-de-sao-pedro-e-branave-v-escoam.html>>. Acesso em: 14 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. **“Frederico Madörin” transporta celulose**. Disponível em: <<http://vcvesteio.blogspot.com.br/2016/01/frederico-madorin-transporta-celulose.html>>. Acesso em: 14 nov. 2016.

WANG, S.; MENG, Q.; LIU, Z. Bunker consumption optimization methods in shipping: A critical review and extensions. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**. [S. l.], v. 53, p. 49-62, July 2013. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1366554513000264>>. Acesso em: 30 mai. 2017.

WIKI NAVAL. **Barçaça**. Disponível em: <<http://www.naval.wiki.br/index.php?title=Barçaça>>. Acesso em: 14 nov. 2016.

**APÊNDICE A – Abas de cálculo da planilha eletrônica montada para  
aplicação do modelo**





Planilha - Apêndice.xls - Excel

Luís Eduardo Bender

Autosoma, Preencher, Limpar, Classificar, Localizar e Filtrar, Selecionar, Estilo

Normal, Cálculo, Bom, Incorreto, Célula Vinculada, Célula de Valor, Entrada

Formatação, Formatar como Tabela, Condicional, Número

Alinhamento, Fonte, Área de transferência

INSERIR, LAYOUT DA PÁGINA, FÓRMULAS, DADOS, REVISÃO, EXIBIÇÃO

PÁGINA INICIAL, Recortar, Copiar, Pincel de Formatação, Área de transferência

Fonte, Alinhamento, Mesclar e Centralizar, Quebrar Texto Automaticamente

Formatação, Formatar como Tabela, Condicional, Número

Normal, Cálculo, Bom, Incorreto, Célula Vinculada, Célula de Valor, Entrada

Autosoma, Preencher, Limpar, Classificar, Localizar e Filtrar, Selecionar, Estilo

Luís Eduardo Bender

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	
SEÇÃO	CATEG.	QUANT.	d <sub>h/m/a</sub>	TOTAL CATEG.	QUANT.	d <sub>h/m/a</sub>	TOTAL CATEG.	QUANT.	d <sub>h/m/a</sub>	COMBOIO	SB	AI	AP	AN	HE	%	GV/km	VALOR	
1	CFL	0	9921	R\$ -	0	9747	R\$ -	1	4167	R\$ 8.871,17	R\$ 1.976,95	R\$ 640,71	R\$ -	R\$ 101,09	R\$ 1.226,61	5,28%	R\$ 0,02	R\$ -	
3	PLF	1	9921	R\$ 7.943,23	1	9747	R\$ 7.936,33	1	4167	R\$ 7.715,10	R\$ 1.719,60	R\$ 537,31	R\$ -	R\$ 87,93	R\$ 1.066,93	5,24%	R\$ 0,02	R\$ -	
4	MPL	1	9921	R\$ 6.107,52	1	9747	R\$ 6.102,27	1	4167	R\$ 5.933,71	R\$ 1.322,82	R\$ 428,71	R\$ -	R\$ 67,64	R\$ 820,75	5,19%	R\$ 0,01	R\$ -	
5	CMF	0	9921	R\$ -	0	9747	R\$ -	0	4167	R\$ -	R\$ 1.153,43	R\$ 373,82	R\$ -	R\$ 58,98	R\$ 715,65	4,42%	R\$ 0,01	R\$ -	
6	MFC	2	9921	R\$ 10.573,35	2	9747	R\$ 10.565,54	6	4167	R\$ 30.945,60	R\$ 1.153,43	R\$ 373,82	R\$ -	R\$ 58,98	R\$ 715,65	4,42%	R\$ 0,01	R\$ -	
7	CTF	1	9921	R\$ 7.050,69	1	9747	R\$ 7.045,44	2	4167	R\$ 13.753,76	R\$ 1.322,82	R\$ 857,43	R\$ -	R\$ 67,64	R\$ 820,75	5,19%	R\$ 0,01	R\$ -	
8	Máquinas	1	9921	R\$ 6.109,07	1	9747	R\$ 6.103,16	2	4167	R\$ 11.959,99	R\$ 1.153,43	R\$ 747,63	R\$ -	R\$ 58,98	R\$ 715,65	4,42%	R\$ 0,01	R\$ -	
9	TAA	0	9921	R\$ -	0	9747	R\$ -	0	4167	R\$ -	R\$ 1.153,43	R\$ 373,82	R\$ -	R\$ 58,98	R\$ 715,65	4,42%	R\$ 0,01	R\$ -	
10	CZA	1	9921	R\$ 6.682,32	1	9747	R\$ 6.678,42	2	4167	R\$ 13.106,50	R\$ 1.153,43	R\$ 373,82	R\$ -	R\$ 58,98	R\$ 715,65	4,42%	R\$ 0,01	R\$ -	
11	TOTAL SALÁRIOS			R\$ 88.932,37			R\$ 88.866,30			TOTAL SALÁRIOS									
12		N <sub>TT</sub>	2	R\$ 88.932,37	N <sub>TT</sub>	2	R\$ 88.866,30	N <sub>TT</sub>	2	R\$ 184.571,66									
13		N <sub>Imp</sub>	7		N <sub>Imp</sub>	7		N <sub>Imp</sub>	15										
14		DET	14		DET	14		DET	14										
15		N <sub>DM</sub>	30		N <sub>DM</sub>	30		N <sub>DM</sub>	30										
16		CB	R\$ 437,22	ALIM. A BORDO	CB	R\$ 437,22	ALIM. A BORDO	CB	R\$ 437,22	ALIM. A BORDO									
17		CB	R\$ 437,22	ALIM. A BORDO	CB	R\$ 437,22	ALIM. A BORDO	CB	R\$ 437,22	ALIM. A BORDO									
18		CB	R\$ 437,22	ALIM. A BORDO	CB	R\$ 437,22	ALIM. A BORDO	CB	R\$ 437,22	ALIM. A BORDO									
19				R\$ 2.856,50			R\$ 2.856,50												
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			
26																			
27																			
28																			
29																			
30																			
31																			
32																			
33																			
34																			
35																			
36																			

Entrada, Resultados, RC e dep, MO, man e seg, comb e lub, 100%

Planilha - Apêndice 1 - Excel

Luis Eduardo Bender

Autôsonoma, Preencher, Classificar, Localizar e Filtrar, Selecionar, Limpar

Inserir, Excluir, Formatar, Células

Bom, Incorreto, Neutra, Entrada, Células em Verde, Células em Vermelho

Normal, Cálculo

Formatação, Formatar como Condicional, Tabela

Genral, Número

Alinhamento

Fórmulas, Quebrar Texto Automaticamente, Mesclar e Centralizar

DADOS, REVISÃO, EXIBIÇÃO

INSERIR, LAYOUT DA PÁGINA, FÓRMULAS

Área de Transferência, Recortar, Copiar, Pincel de Formatação

Fonte

D2Z

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
	MANUTENÇÃO E SEGUROS																	
	ITEM	SÍMBOLO	UNIDADE	AUTOMOTOR 1	AUTOMOTOR 2	COMBOIO												
4	valor de aquisição da embarcação	VE <sub>eq</sub>	R\$	R\$ 30.000.000,00	R\$ 30.000.000,00	R\$ 15.000.000,00	R\$ 100.000.000,00											
5	percentual de manutenção	P <sub>man</sub>	%	6,0%	6,0%	3,5%	1,3%											
6	percentual de seguros	P <sub>seg</sub>	%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%											
7	custo total mensal de manutenção	C <sub>man</sub>	R\$	R\$ 150.000,00	R\$ 150.000,00	R\$ 43.750,00	R\$ 108.333,33											
8	custo total mensal com seguros da embarcação	C <sub>seg</sub>	R\$	R\$ 37.500,00	R\$ 37.500,00	R\$ 18.750,00	R\$ 125.000,00											
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
30																		

Entrada, Resultados, RC e dep, MO, man e seg, combo e lub

PRONTO

Planilha - Apêndice A - Excel

Luís Eduardo Bender

Normal | Bom | Incorreto | Neutra | Entrada

Formatar como Tabela

Formatação Condicional

Alinhamento

REVISÃO

DADOS

FORMULAS

EXIBIÇÃO

COMBUSTÍVEL E LUBRIFICANTES

ITEM	SÍMBOLO	UNIDADE	AUTOMOTOR 1	AUTOMOTOR 2	COMBOIO
3	f <sub>p</sub>	%	85,0%	85,0%	85,0%
4	CE	g/kW.h	0,211	0,211	0,215
5	P <sub>al</sub>	kW	895	771	1.342
6	d <sub>mais</sub>	km	9.921	9.747	4.167
7	P <sub>comb</sub>	R\$	2,98	2,98	2,98
8	v	nós	8	8	5
9	p	adimensional	0,850	0,850	0,850
10	Δi	t	5,625	4,500	37,750
11	C	t <sup>2,3</sup> .nós <sup>-2</sup> .kW	180,97	180,97	104,80
12	Δ <sub>max</sub>	t	5,625	5,625	37,750
13	P <sub>nom</sub>	HP	1,200	1,200	1,800
14	DWT <sub>max</sub>	t	4,500	4,500	30,000
15	LWT	t	1,125	1,125	7,750
16	PDWT	%	100%	75%	100%
17	t <sub>lub</sub>	%	3%	3%	3%
18	C <sub>comb</sub>	R\$	376.749,95	318.977,25	386.963,27
19	C <sub>lub</sub>	R\$	11.302,50	9.569,32	11.608,90
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					

Entrada | Resultados | RC e dep | MO | man e sfg | comb e lub

PRONTO

**ANEXO A – Tabela de estimativa de percentuais de encargos sociais  
(DELPHIN, 2017)**

ENCARGO		SIMPLES NACIONAL:	
		OPTANTE	NÃO OPTANTE
Tabela "A"	INSS	-	20,00%
	SENAC/SESC	-	1,50%
	SENAI/SESI	-	1,00%
	SEBRAE	-	0,60%
	INCRA	-	0,20%
	Salário-Educação	-	2,50%
	RAT	-	2,00%
	FGTS	8,00%	8,00%
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>8,00%</b>	<b>35,80%</b>
Tabela "B"	Repouso Semanal Remunerado	23,19%	23,19%
	Férias + 1/3 Constitucional	12,67%	12,67%
	Feriados	4,34%	4,34%
	Aviso Prévio Indenizado	10,86%	10,86%
	Auxílio Doença - 15 dias	1,90%	1,90%
	13º Salário	10,86%	10,86%
	Licença-Paternidade	0,02%	0,02%
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>63,84%</b>	<b>63,84%</b>
Tabela "C"	Multa rescisória de 40% do FGTS nas dispensas sem justa causa	2,10%	2,10%
	Adicional 10% referente a Lei Complementar nº 110/01	1,31%	1,31%
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>3,41%</b>	<b>3,41%</b>
	Incidência da tabela "A" sobre a tabela "B"	5,11%	22,85%
	<b>TOTAL</b>	<b>80,36%</b>	<b>125,90%</b>

**ANEXO B – Convenção Coletiva de Trabalho 2014/2015 – SINFLUMAR e  
SINDARSUL**

## CONVENÇÃO COLETIVA DE TRABALHO 2014/2015

**NÚMERO DA SOLICITAÇÃO:** MR038179/2014  
**DATA E HORÁRIO DA TRANSMISSÃO:** 08/07/2014 ÀS 10:06

SINDICATO DOS ARMADORES DE NAVEGACAO INTERIOR DOS ESTADOS DO RIO GRANDE DO SUL, SANTA CATARINA, PARANA E MATO GROSSO DO SUL - SINDARSUL, CNPJ n. 92.955.483/0001-04, neste ato representado(a) por seu Procurador, Sr(a). SERGIO ROBERTO DA FONTOURA JUCHEM e por seu Presidente, Sr(a). FERNANDO FERREIRA BECKER;

E

SINDICATO DOS TRABALHADORES TRANSP MARIT E FLUV DO RGS, CNPJ n. 90.475.781/0001-63, neste ato representado(a) por seu Presidente, Sr(a). VALDEZ FRANCISCO DE OLIVEIRA e por seu Procurador, Sr(a). CLAUDIO ROBERTO BROXETE DA SILVA;

celebram a presente CONVENÇÃO COLETIVA DE TRABALHO, estipulando as condições de trabalho previstas nas cláusulas seguintes:

### CLÁUSULA PRIMEIRA - VIGÊNCIA E DATA-BASE

As partes fixam a vigência da presente Convenção Coletiva de Trabalho no período de 01° de março de 2014 a 28 de fevereiro de 2015 e a data-base da categoria em 01° de março.

### CLÁUSULA SEGUNDA - ABRANGÊNCIA

A presente Convenção Coletiva de Trabalho abrangerá a(s) categoria(s) **dos trabalhadores marítimos e fluviais**, com abrangência territorial em **Aceguá/RS, Água Santa/RS, Agudo/RS, Ajuricaba/RS, Alecrim/RS, Alegrete/RS, Alegria/RS, Almirante Tamandaré do Sul/RS, Alpestre/RS, Alto Alegre/RS, Alto Feliz/RS, Alvorada/RS, Amaral Ferrador/RS, Ametista do Sul/RS, André da Rocha/RS, Anta Gorda/RS, Antônio Prado/RS, Arambaré/RS, Araricá/RS, Aratiba/RS, Arroio do Meio/RS, Arroio do Padre/RS, Arroio do Sal/RS, Arroio do Tigre/RS, Arroio dos Ratos/RS, Arroio Grande/RS, Arvorezinha/RS, Augusto Pestana/RS, Áurea/RS, Bagé/RS, Balneário Pinhal/RS, Barão de Cotegipe/RS, Barão do Triunfo/RS, Barão/RS, Barra do Guarita/RS, Barra do Quaraí/RS, Barra do Ribeiro/RS, Barra do Rio Azul/RS, Barra Funda/RS, Barracão/RS, Barros Cassal/RS, Benjamin Constant do Sul/RS, Bento Gonçalves/RS, Boa Vista das Missões/RS, Boa Vista do Buricá/RS, Boa Vista do Cadeado/RS, Boa Vista do Incra/RS, Boa Vista do Sul/RS, Bom Jesus/RS, Bom Princípio/RS, Bom Progresso/RS, Bom Retiro do Sul/RS, Boqueirão do Leão/RS, Bossoroca/RS, Bozano/RS, Braga/RS, Brochier/RS, Butiá/RS, Caçapava do Sul/RS, Cacequi/RS, Cachoeira do Sul/RS, Cachoeirinha/RS, Cacique Doble/RS, Caibaté/RS, Caiçara/RS, Camaquã/RS, Camargo/RS, Cambará do Sul/RS, Campestre da Serra/RS, Campina das Missões/RS, Campinas do Sul/RS, Campo Bom/RS, Campo Novo/RS, Campos Borges/RS, Candelária/RS, Cândido Godói/RS, Candiota/RS, Canela/RS, Canguçu/RS, Canoas/RS, Canudos do Vale/RS, Capão Bonito do Sul/RS, Capão da Canoa/RS, Capão do Cipó/RS, Capão do Leão/RS, Capela de Santana/RS, Capitão/RS, Capivari do Sul/RS, Caraá/RS, Carazinho/RS, Carlos Barbosa/RS, Carlos Gomes/RS, Casca/RS, Caseiros/RS, Catuípe/RS, Caxias do Sul/RS, Centenário/RS, Cerrito/RS, Cerro Branco/RS, Cerro Grande do Sul/RS, Cerro Grande/RS, Cerro Largo/RS, Chapada/RS, Charqueadas/RS, Charrua/RS, Chiapetta/RS, Chuí/RS, Chuveisca/RS, Cidreira/RS, Ciríaco/RS, Colinas/RS, Colorado/RS, Condor/RS, Constantina/RS, Coqueiro Baixo/RS, Coqueiros do Sul/RS, Coronel Barros/RS, Coronel Bicaco/RS, Coronel Pilar/RS, Cotiporã/RS, Coxilha/RS, Crissiumal/RS, Cristal do Sul/RS, Cristal/RS, Cruz Alta/RS, Cruzaltense/RS, Cruzeiro do Sul/RS, David Canabarro/RS, Derrubadas/RS, Dezesseis de Novembro/RS, Dilermando de Aguiar/RS, Dois Irmãos das**



Missões/RS, Dois Irmãos/RS, Dois Lajeados/RS, Dom Feliciano/RS, Dom Pedrito/RS, Dom Pedro de Alcântara/RS, Dona Francisca/RS, Doutor Maurício Cardoso/RS, Doutor Ricardo/RS, Eldorado do Sul/RS, Encantado/RS, Encruzilhada do Sul/RS, Engenho Velho/RS, Entre Rios do Sul/RS, Entre-Ijuís/RS, Erebangó/RS, Erechim/RS, Ernestina/RS, Erval Grande/RS, Erval Seco/RS, Esmeralda/RS, Esperança do Sul/RS, Espumoso/RS, Estação/RS, Estância Velha/RS, Esteio/RS, Estrela Velha/RS, Estrela/RS, Eugênio de Castro/RS, Fagundes Varela/RS, Farroupilha/RS, Faxinal do Soturno/RS, Faxinalzinho/RS, Fazenda Vilanova/RS, Feliz/RS, Flores da Cunha/RS, Floriano Peixoto/RS, Fontoura Xavier/RS, Formigueiro/RS, Forquethina/RS, Fortaleza dos Valos/RS, Frederico Westphalen/RS, Garibaldi/RS, Garruchos/RS, Gaurama/RS, General Câmara/RS, Gentil/RS, Getúlio Vargas/RS, Giruá/RS, Glorinha/RS, Gramado dos Loureiros/RS, Gramado Xavier/RS, Gramado/RS, Gravataí/RS, Guabiju/RS, Guaíba/RS, Guaporé/RS, Guarani das Missões/RS, Harmonia/RS, Herval/RS, Herveiras/RS, Horizontina/RS, Hulha Negra/RS, Humaitá/RS, Ibarama/RS, Ibiaçá/RS, Ibiraiaras/RS, Ibirapuitã/RS, Ibirubá/RS, Igrejinha/RS, Ijuí/RS, Ilópolis/RS, Imbé/RS, Imigrante/RS, Independência/RS, Inhacorá/RS, Ipê/RS, Ipiranga do Sul/RS, Iraí/RS, Itaara/RS, Itacurubi/RS, Itapuca/RS, Itaqui/RS, Itati/RS, Itatiba do Sul/RS, Ivorá/RS, Ivoti/RS, Jaboticaba/RS, Jacuizinho/RS, Jacutinga/RS, Jaguarão/RS, Jaguari/RS, Jaquirana/RS, Jari/RS, Jóia/RS, Júlio de Castilhos/RS, Lagoa Bonita do Sul/RS, Lagoa dos Três Cantos/RS, Lagoa Vermelha/RS, Lagoão/RS, Lajeado do Bugre/RS, Lajeado/RS, Lavras do Sul/RS, Liberato Salzano/RS, Lindolfo Collor/RS, Linha Nova/RS, Maçambará/RS, Machadinho/RS, Mampituba/RS, Manoel Viana/RS, Maquiné/RS, Maratá/RS, Marau/RS, Marcelino Ramos/RS, Mariana Pimentel/RS, Mariano Moro/RS, Marques de Souza/RS, Mata/RS, Mato Castelhano/RS, Mato Leitão/RS, Mato Queimado/RS, Maximiliano de Almeida/RS, Minas do Leão/RS, Miraguaí/RS, Montauri/RS, Monte Alegre dos Campos/RS, Monte Belo do Sul/RS, Montenegro/RS, Mormaço/RS, Morrinhos do Sul/RS, Morro Redondo/RS, Morro Reuter/RS, Mostardas/RS, Muçum/RS, Muitos Capões/RS, Muliterno/RS, Não-Me-Toque/RS, Nicolau Vergueiro/RS, Nonoai/RS, Nova Alvorada/RS, Nova Araçá/RS, Nova Bassano/RS, Nova Boa Vista/RS, Nova Bréscia/RS, Nova Candelária/RS, Nova Esperança do Sul/RS, Nova Hartz/RS, Nova Pádua/RS, Nova Palma/RS, Nova Petrópolis/RS, Nova Prata/RS, Nova Ramada/RS, Nova Roma do Sul/RS, Nova Santa Rita/RS, Novo Barreiro/RS, Novo Cabrais/RS, Novo Hamburgo/RS, Novo Machado/RS, Novo Tiradentes/RS, Novo Xingu/RS, Osório/RS, Paim Filho/RS, Palmares do Sul/RS, Palmeira das Missões/RS, Palmitinho/RS, Panambi/RS, Pantano Grande/RS, Paraí/RS, Paraíso do Sul/RS, Pareci Novo/RS, Parobé/RS, Passa Sete/RS, Passo do Sobrado/RS, Passo Fundo/RS, Paulo Bento/RS, Paverama/RS, Pedras Altas/RS, Pedro Osório/RS, Pejuçara/RS, Pelotas/RS, Picada Café/RS, Pinhal da Serra/RS, Pinhal Grande/RS, Pinhal/RS, Pinheirinho do Vale/RS, Pinheiro Machado/RS, Pirapó/RS, Piratini/RS, Planalto/RS, Poço das Antas/RS, Pontão/RS, Ponte Preta/RS, Portão/RS, Porto Alegre/RS, Porto Lucena/RS, Porto Mauá/RS, Porto Vera Cruz/RS, Porto Xavier/RS, Pouso Novo/RS, Presidente Lucena/RS, Progresso/RS, Protásio Alves/RS, Putinga/RS, Quaraí/RS, Quatro Irmãos/RS, Quevedos/RS, Quinze de Novembro/RS, Redentora/RS, Relvado/RS, Restinga Seca/RS, Rio dos Índios/RS, Rio Grande/RS, Rio Pardo/RS, Riozinho/RS, Roca Sales/RS, Rodeio Bonito/RS, Rolador/RS, Rolante/RS, Ronda Alta/RS, Rondinha/RS, Roque Gonzales/RS, Rosário do Sul/RS, Sagrada Família/RS, Saldanha Marinho/RS, Salto do Jacuí/RS, Salvador das Missões/RS, Salvador do Sul/RS, Sananduva/RS, Santa Bárbara do Sul/RS, Santa Cecília do Sul/RS, Santa Clara do Sul/RS, Santa Cruz do Sul/RS, Santa Margarida do Sul/RS, Santa Maria do Herval/RS, Santa Maria/RS, Santa Rosa/RS, Santa Tereza/RS, Santa Vitória do Palmar/RS, Santana da Boa Vista/RS, Santana do Livramento/RS, Santiago/RS, Santo Ângelo/RS, Santo Antônio da Patrulha/RS, Santo Antônio das Missões/RS, Santo Antônio do Palma/RS, Santo Antônio do Planalto/RS, Santo Augusto/RS, Santo Cristo/RS, Santo Expedito do Sul/RS, São Borja/RS, São Domingos do Sul/RS, São Francisco de Assis/RS, São Francisco de Paula/RS, São Gabriel/RS, São Jerônimo/RS, São João da Urtiga/RS, São João do Polésine/RS, São Jorge/RS, São José das Missões/RS, São José do Herval/RS, São José do Hortêncio/RS, São José do Inhacorá/RS, São José do Norte/RS, São José do Ouro/RS, São José do Sul/RS, São José dos Ausentes/RS, São Leopoldo/RS, São Lourenço do Sul/RS, São Luiz Gonzaga/RS, São Marcos/RS, São Martinho da

Serra/RS, São Martinho/RS, São Miguel das Missões/RS, São Nicolau/RS, São Paulo das Missões/RS, São Pedro da Serra/RS, São Pedro das Missões/RS, São Pedro do Butiá/RS, São Pedro do Sul/RS, São Sebastião do Caí/RS, São Sepé/RS, São Valentim do Sul/RS, São Valentim/RS, São Valério do Sul/RS, São Vendelino/RS, São Vicente do Sul/RS, Sapiranga/RS, Sapucaia do Sul/RS, Sarandi/RS, Seberi/RS, Sede Nova/RS, Segredo/RS, Selbach/RS, Senador Salgado Filho/RS, Sentinela do Sul/RS, Serafina Corrêa/RS, Sério/RS, Sertão Santana/RS, Sertão/RS, Sete de Setembro/RS, Severiano de Almeida/RS, Silveira Martins/RS, Sinimbu/RS, Sobradinho/RS, Soledade/RS, Tabaí/RS, Tapejara/RS, Tapera/RS, Tapes/RS, Taquara/RS, Taquari/RS, Taquaruçu do Sul/RS, Tavares/RS, Tenente Portela/RS, Terra de Areia/RS, Teutônia/RS, Tio Hugo/RS, Tiradentes do Sul/RS, Toropi/RS, Torres/RS, Tramandaí/RS, Traveseiro/RS, Três Arroios/RS, Três Cachoeiras/RS, Três Coroas/RS, Três de Maio/RS, Três Forquilhas/RS, Três Palmeiras/RS, Três Passos/RS, Trindade do Sul/RS, Triunfo/RS, Tucunduva/RS, Tunas/RS, Tupanci do Sul/RS, Tupanciretã/RS, Tupandi/RS, Tuparendi/RS, Turuçu/RS, Ubiretama/RS, União da Serra/RS, Unistalda/RS, Uruguaiana/RS, Vacaria/RS, Vale do Sol/RS, Vale Real/RS, Vale Verde/RS, Vanini/RS, Venâncio Aires/RS, Vera Cruz/RS, Veranópolis/RS, Vespasiano Correa/RS, Viadutos/RS, Viamão/RS, Vicente Dutra/RS, Victor Graeff/RS, Vila Flores/RS, Vila Lângaro/RS, Vila Maria/RS, Vila Nova do Sul/RS, Vista Alegre do Prata/RS, Vista Alegre/RS, Vista Gaúcha/RS, Vitória das Missões/RS, Westfalia/RS e Xangri-lá/RS.

### Salários, Reajustes e Pagamento

#### Piso Salarial

#### CLÁUSULA TERCEIRA - TABELA DE SOLDADAS-BASE PARA NAVEGAÇÃO INTERIOR E DE APOIO PORTUÁRIO NO RS

CFL	Capitão Fluvial	R\$ 1.617,95
PLF	Piloto Fluvial	R\$ 1.407,34
MFL	Mestre Fluvial	R\$ 1.082,61
CTF	Condutor Fluvial	R\$ 1.082,61
CMF	Contramestre Fluvial	R\$ 775,57
MFC	Marinheiro Fluvial de Convés	R\$ 747,72
MFM	Marinheiro Fluvial de Máquinas	R\$ 747,72
CZF	Cozinheiro Fluvial	R\$ 747,72
TFF	Taifeiro Fluvial	R\$ 747,72

#### PARÁGRAFO UNICO

O valor da soldada-base não poderá ser inferior ao piso regional nível IV, contido na lei que dispuser sobre o reajuste dos pisos salariais no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul.

#### **CLÁUSULA QUARTA - PISO MINIMO PARA O PESSOAL NÃO EMBARCADO**

É assegurado ao pessoal não embarcado o piso salarial equivalente ao piso regional, nível IV, contido na lei que dispuser sobre o reajuste dos pisos salariais no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul.

#### **Reajustes/Correções Salariais**

#### **CLÁUSULA QUINTA - REAJUSTE SALARIAL**

As empresas abrangidas por esta Convenção concederão em 1º/03/2014 um reajuste salarial de 8% (oito por cento) para o Capitão Fluvial (CFL), Piloto Fluvial (PFL), Mestre Fluvial (MFL) e Conductor Fluvial (CTF) e um reajuste salarial de 7% (sete por cento) para todos os demais empregados, embarcados e não embarcados, correspondente ao período revisando (1º/03/2013 a 28/02/2014), a incidir sobre os salários de 1º/03/2013 já reajustados pela aplicação da norma coletiva anterior a esta, compensados todos os reajustes e/ou aumentos espontâneos concedidos no período.

#### **Pagamento de Salário – Formas e Prazos**

#### **CLÁUSULA SEXTA - RECIBOS DE PAGAMENTO DISCRIMINADOS**

As empresas se comprometem a fornecer aos empregados cópia do recibo do pagamento, com discriminação das parcelas pagas / descontadas.

#### **Descontos Salariais**

#### **CLÁUSULA SÉTIMA - AUTORIZAÇÃO DESCONTO NOS SALARIOS**

Ficam as empresas autorizadas a procederem ao desconto no salário dos seus empregados, bem como nas parcelas rescisórias, que sejam decorrentes de mensalidade ou prestações do empregado às associações ou cooperativas de empregados e/ou cooperativas de crédito, seguro de vida, convênios de farmácias, supermercados, assistência médica e/ou odontológica, rancho, empréstimos em consignações bancárias e demais descontos, desde que sejam estes autorizados, por escrito, pelo

empregado.

### **Gratificações, Adicionais, Auxílios e Outros**

#### **13º Salário**

#### **CLÁUSULA OITAVA - GRATIFICAÇÃO NATALINA / 13º SALARIO**

As empresas não descontarão no período aquisitivo do direito ao chamado 13º (décimo terceiro) salário o tempo em que o empregado estiver recebendo benefício da Previdência Social (auxílio doença ou acidente de trabalho), desde que a duração do benefício seja superior a 15 (quinze) dias e de até 180 (cento e oitenta) dias do ano civil e não seja paga pela Previdência.

#### **Outras Gratificações**

#### **CLÁUSULA NONA - BONIFICAÇÃO DE COZINHEIRO FLUVIAL**

O cozinheiro fluvial fará jus a uma bonificação de 55% (cinquenta e cinco por cento) sobre o salário mínimo profissional da categoria (soldada-base), pelo período de vigência da presente convenção, que não se incorporará ao salário. Ficará suprimido o pagamento desta bonificação quando existir taifeiro fluvial ou dois cozinheiros fluviais em revezamento. Ficará, igualmente, suprimido este pagamento quando nas embarcações forem alteradas as condições de trabalho pela introdução de aperfeiçoamentos nas instalações que resultem numa substancial diminuição nas atividades inerentes ao taifeiro. Esta bonificação deverá ser incluída nas folhas de pagamento, de forma discriminada, sob a rubrica bonificação de 55% (cinquenta e cinco por cento).

#### **CLÁUSULA DÉCIMA - GRATIFICAÇÃO DE VIAGEM**

As empresas de navegação pagarão gratificação de viagem a seus tripulantes, para o percurso Porto Alegre - Rio Grande e igual valor no percurso Rio Grande - Porto Alegre, devendo os demais percursos serem pagos proporcionalmente à distância percorrida, tendo como parâmetro os valores abaixo mencionados, de acordo com as respectivas funções, conforme segue:

CFL	Capitão Fluvial	R\$ 85,43
PLF	Piloto Fluvial	R\$ 73,73
MFL	Mestre Fluvial	R\$ 56,17
CTF	Condutor Fluvial	R\$ 56,17

CMF	Contramestre Fluvial	R\$ 41,74
MFC	Marinheiro Fluvial de Convés	R\$ 41,74
MFM	Marinheiro Fluvial de Máquinas	R\$ 41,74
CZF	Cozinheiro Fluvial	R\$ 41,74
TFF	Taifeiro Fluvial	R\$ 41,74

**PARÁGRAFO ÚNICO** - Fica resguardada a sistemática já adotada pelas empresas que tenham adotado critérios próprios, desde que para cada viagem não seja pago valor inferior ao especificado de acordo com cada função.

#### **Adicional de Hora-Extra**

#### **CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA - HORAS EXTRAS PACTUADAS**

Não obstante o disposto nos arts. 249 e 250 da CLT, mas atendendo às circunstâncias especiais da prestação de serviços a bordo das embarcações na navegação interior, as quais desaconselham o aponte direto das horas extras de trabalho, as partes pactuam não proceder ao aponte do trabalho suplementar e convencionam, tão somente pelo período de vigência da presente convenção, o pagamento de 91 (noventa e uma) horas extras mensais a cada tripulante, com o acréscimo de 50% (cinquenta por cento) sobre a soldada-base, tenha ou não o tripulante exercido o horário normal ou que tenha ultrapassado ou não o limite das 91 (noventa e uma) horas extras. As horas extras ora pactuadas não se incorporarão ao salário dos tripulantes, podendo a matéria vir a ser regulada de maneira diversa, segundo o interesse das partes, quando do término da vigência da presente convenção.

#### **PARÁGRAFO ÚNICO**

As partes reconhecem que o regime de horas extraordinárias fixado nesta clausula constitui, nos termos do artigo 620 da CLT, condição mais benéfica aos empregados do que aquelas previstas no Título 3, Capítulo I, Seção 6, da CLT, que regula a jornada de trabalho do aquaviário.

#### **Adicional de Tempo de Serviço**

#### **CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA - QUINQUENIO**

As empresas pagarão aos seus empregados que atinjam 05 (cinco) anos de trabalho ininterrupto na empresa e, a partir daí, a cada período de 05 (cinco) anos cumpridos ininterruptamente, a título de quinquênio, o percentual de 3% (três por cento) sobre o salário nominal.

### **PARÁGRAFO PRIMEIRO**

Ficam ressalvados os planos próprios mais vantajosos de premiação por tempo de casa, por ventura existente nas empresas.

### **PARÁGRAFO SEGUNDO**

O valor do quinquênio não se integrará na remuneração do empregado para nenhum efeito de direito.

#### **Adicional Noturno**

### **CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA - ADICIONAL NOTURNO / HORA REDUZIDA**

As empresas integrantes da categoria econômica pagarão a seus empregados embarcados, mensalmente, a importância de 25% (vinte e cinco por cento) sobre 45 (quarenta e cinco) horas normais, a título de adicional noturno e indenização pelo excesso da jornada resultante da contagem reduzida da hora noturna.

### **PARÁGRAFO ÚNICO**

Os valores pagos indenizarão todos os possíveis direitos decorrentes do adicional de trabalho noturno, contagem reduzida da hora noturna, assim como suas integrações e reflexos, e serão devidos a todos os empregados embarcados, independentemente de terem ou não trabalhado em horário noturno.

#### **Adicional de Insalubridade**

### **CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA - ADICIONAL DE INSALUBRIDADE**

As empresas pagarão o adicional de insalubridade de 40% (quarenta por cento) para o pessoal de máquinas, e de 20% (vinte por cento) para o pessoal de cozinha e convés, a incidir sobre a soldada base.

#### **Adicional de Periculosidade**

### **CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA - ADICIONAL DE PERICULOSIDADE PESSOAL DE MANUTENÇÃO**

O pessoal de manutenção (não embarcado) que trabalhar a bordo das embarcações exclusivamente petroleiras que estejam sendo utilizadas no transporte de cargas consideradas perigosas na forma da N.R. própria, farão jus ao adicional de periculosidade, pelo período de serviço a bordo, não cumulativo com o adicional de insalubridade.

## **CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA - ADICIONAL DE PERICULOSIDADE**

Os tripulantes que exercem suas atividades em embarcações tanque que transportem, efetivamente, cargas inflamáveis ou explosivas, receberão o pagamento do adicional de 30% (trinta por cento) sobre a sua respectiva soldada base, a título de periculosidade, que não poderá ser cumulativo com o adicional de insalubridade.

### **Outros Adicionais**

## **CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA - SALARIO SUBSTITUIÇÃO**

O tripulante que substituir outro de categoria superior receberá, enquanto durar a substituição, o valor da soldada-base e demais vantagens do substituído, desde que esta conste expressamente do rol da embarcação previamente aprovado pela Capitania dos Portos, onde estiver inscrita a embarcação.

### **Auxílio Alimentação**

## **CLÁUSULA DÉCIMA OITAVA - ETAPA DE ALIMENTAÇÃO**

A alimentação a bordo, denominada etapa, tem caráter de instrumentação, e não salarial, razão pela qual o seu fornecimento in natura ou o seu pagamento direto não integra a remuneração do tripulante para nenhum efeito legal. O armador deve, preferencialmente, fornecer a bordo das embarcações alimentação in natura. Na hipótese de não ocorrer aludido fornecimento, fica estipulado, em 1º de março de 2014, o valor de R\$ 13,86 (treze reais e oitenta e seis centavos) por dia, valor este a ser pago direta e antecipadamente ao tripulante como etapa diária de alimentação.

### **Auxílio Transporte**

## **CLÁUSULA DÉCIMA NONA - REEMBOLSO DE PASSAGENS / ETAPA DIARIA**

Os tripulantes serão reembolsados pelas empresas do valor das passagens rodoviárias utilizadas em seus deslocamentos, quando exigido o embarque em porto que não o de desembarque. No caso de desembarque para gozo de folgas, correspondente ao repouso semanal, em porto diverso do de origem, os tripulantes serão reembolsados não apenas do valor da passagem rodoviária, como também do valor equivalente a uma etapa diária de alimentação, na forma da clausula 18ª. Os valores previstos nesta cláusula serão reembolsados quinzenalmente, em datas coincidentes com as do adiantamento quinzenal e do pagamento mensal dos salários.

### **Auxílio Saúde**

## **CLÁUSULA VIGÉSIMA - ASSISTÊNCIA MÉDICA**

As empresas de navegação se comprometem a prestar assistência médica ambulatorial e assistência médica hospitalar básica, a todos os seus empregados e dependentes legais, mediante termo de adesão a ser firmado pelos empregados, podendo as mesmas estabelecer um percentual de participação dos empregados, com base no valor efetivamente pago por empregado e seus dependentes ao plano contratado.

**PARÁGRAFO PRIMEIRO:** Os empregados que vierem a se afastar por licença previdenciária deverão ressarcir o empregador mensalmente de sua cota-parte no custo do plano, sob pena de descredenciamento.

**PARÁGRAFO SEGUNDO:** Os empregados vinculados a atividade de apoio portuário permanecem com direito a assistência médica ambulatorial.

**PARÁGRAFO TERCEIRO:** Exclusivamente quanto à assistência médica ambulatorial, as empresas poderão estabelecer um percentual de participação do empregado, não superior a 30% (trinta por cento) do valor efetivamente pago por empregado ao plano contratado.

#### **Auxílio Morte/Funeral**

#### **CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMEIRA - AUXILIO FUNERAL**

As empresas pagarão, por morte do seu empregado ou dependente reconhecido pela Previdência Social, auxílio funeral em valor equivalente a um salário mínimo nacional e meio, vigente na data do efetivo pagamento, ressalvada a existência de plano ou condição mais favorável na empresa.

#### **Auxílio Creche**

#### **CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA - AUXILIO CRECHE**

Fica assegurado aos integrantes da categoria profissional o ressarcimento das despesas com creche de até R\$ 60,31 (sessenta reais e trinta e um centavos), para cada filho menor de 6 (seis) anos de idade, ressalvadas as empresas que possuam creche ou mantenham convênio para sua utilização.

#### **Outros Auxílios**

#### **CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCEIRA - SINISTRO A BORDO**

Na hipótese de sinistro a bordo, a empresa se obriga a indenizar todos os tripulantes, por efetiva perda de bens pessoais no valor de até 2 (duas) soldadas base da categoria na época da ocorrência.



**Contrato de Trabalho – Admissão, Demissão, Modalidades****Aviso Prévio****CLÁUSULA VIGÉSIMA QUARTA - AVISO PREVIO PROPORCIONAL**

Em caso de despedida sem justa causa, os empregadores pagarão, afora o aviso prévio legal de 30 (trinta) dias, mais 5 (cinco) dias por cada ano de trabalho, até o limite de 6 (seis) anos de contrato do empregado com a mesma empresa.

**Estágio/Aprendizagem****CLÁUSULA VIGÉSIMA QUINTA - ESTAGIÁRIO**

Não será admitido o salário de estágio a nenhum tripulante arrolado na lotação da embarcação, salvo quando o contratado for considerado estagiário, na forma da lei.

**Relações de Trabalho – Condições de Trabalho, Normas de Pessoal e Estabilidades****Qualificação/Formação Profissional****CLÁUSULA VIGÉSIMA SEXTA - CURSO DE ATUALIZAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO**

Para freqüência aos cursos de atualização ou aperfeiçoamento, patrocinado pela Diretoria de Portos e Costa, fica pactuado que o tripulante designado pelo armador receberá a soldada base e a etapa diária de alimentação durante o período de duração do curso.

**Estabilidade Mãe****CLÁUSULA VIGÉSIMA SÉTIMA - ESTABILIDADE À GESTANTE**

Fica assegurado à empregada gestante o direito ao emprego ou ao salário correspondente, desde a confirmação da gravidez até 5 (cinco) meses após o parto, o que não se aplica aos contratos por prazo determinado, contratos de experiência, à rescisão por justa causa, a acordo entre as partes ou pedido de demissão.

**Estabilidade Aposentadoria****CLÁUSULA VIGÉSIMA OITAVA - GARANTIA AO APOSENTANDO**

É concedida a garantia de emprego pelo período de 6 (seis) meses anteriores à aquisição do direito à aposentadoria voluntária ou por idade, junto à previdência oficial, ao empregado que trabalhar há mais de 5 (cinco) anos na mesma empresa, desde que comunique o fato, formalmente, ao empregador. Findo o prazo de 6 (seis) meses, o empregado se compromete a comprovar junto à empresa o ingresso do seu pedido de aposentadoria.

### **Jornada de Trabalho – Duração, Distribuição, Controle, Faltas**

#### **Compensação de Jornada**

#### **CLÁUSULA VIGÉSIMA NONA - DOMINGOS E FERIADOS TRABALHADOS**

O trabalho prestado em domingos e feriados, quando não compensado, será contraprestado com o adicional de 100% (cem por cento), sem prejuízo da remuneração do repouso semanal.

#### **Outras disposições sobre jornada**

#### **CLÁUSULA TRIGÉSIMA - SISTEMA DE FOLGAS**

As empresas obrigam-se a implantar um sistema de folga de 2 X 1 (a cada dois dias de escala um dia de folga), com a permanência a bordo dos tripulantes de no máximo 14 (quatorze) dias.

**PARÁGRAFO PRIMEIRO** - Quando excepcionalmente a permanência a bordo ultrapassar 14 (quatorze) dias, até o limite de 4 (quatro) dias, os dias excedentes que forem efetivamente trabalhados, serão compensados como dias de folgas, dentro do sistema 2 X 1 proposto no *caput* desta cláusula.

**PARÁGRAFO SEGUNDO** - O prazo máximo para compensar os dias de folga de que trata o parágrafo primeiro será de 90 (noventa) dias.

**PARÁGRAFO TERCEIRO** - Não será considerada infração ao disposto no parágrafo primeiro desta cláusula, quando a tripulação a ser substituída corresponder a embarcação que transporte cargas perigosas, situação em que as empresas se comprometem a informar o SINFLUMAR, com antecedência de 48 (quarenta e oito) horas, caso haja necessidade extraordinária de algum tripulante ultrapassar a jornada especificada no parágrafo primeiro desta cláusula, com o intuito de que tal ocorrência não se torne ordinária.

### **Saúde e Segurança do Trabalhador**

#### **Uniforme**

## **CLÁUSULA TRIGÉSIMA PRIMEIRA - UNIFORMES**

As empresas comprometem-se a fornecer a cada tripulante, no ato da sua admissão, repondo-as anualmente, as seguintes peças de uniforme:

a) Capitão, Piloto e Mestre Fluvial:

01 calça caqui,

01 camisa manga longa caqui,

01 par de sapatos pretos,

b) Condutor Motorista Fluvial:

01 calça caqui,

01 camisa manga longa caqui,

01 macacão caqui,

01 par de sapatos pretos,

c) Marinheiro Fluvial de Maquinas:

01 calça mescla,

01 gandola mescla,

01 macacão mescla,

01 par de sapatos pretos,

d) Marinheiro Fluvial de Convés e Contramestre Fluvial:

01 calça mescla,

01 gandola mescla,

01 par de sapatos pretos,

e) Cozinheiro e Taifeiro Fluvial:

01 calça mescla,

01 avental branco,

01 jaqueta branca,

01 par de sapatos pretos,

### **CIPA – composição, eleição, atribuições, garantias aos cipeiros**

#### **CLÁUSULA TRIGÉSIMA SEGUNDA - ELEIÇÕES DA CIPA**

Os membros titulares e suplentes da CIPA, da representação dos empregados, serão escolhidos através de eleição a se realizar por convocação e coordenação da empresa e sob fiscalização do sindicato da categoria profissional.

#### **Relações Sindicais**

##### **Representante Sindical**

#### **CLÁUSULA TRIGÉSIMA TERCEIRA - LIBERAÇÃO DE DIRIGENTES SINDICAIS**

As empresas asseguram a frequência livre dos dirigentes sindicais para participarem de assembleias e reuniões sindicais devidamente convocadas e comprovadas, sem ônus para o empregador.

#### **Contribuições Sindicais**

#### **CLÁUSULA TRIGÉSIMA QUARTA - DESCONTO MENSALIDADE SINDICAL**

As mensalidades devidas ao sindicato que representa a categoria profissional, quando autorizadas pelo empregado, serão descontadas dos salários, pelos empregadores, e recolhidas aos cofres da entidade, até o décimo dia do mês subsequente.

#### **CLÁUSULA TRIGÉSIMA QUINTA - CONTRIBUIÇÃO ASSISTENCIAL**

Os empregadores obrigam-se, em nome do SINFLUMAR, a descontar dos salários de seus empregados, sindicalizados ou não, beneficiados ou não pela presente convenção, a título de contribuição assistencial, o valor equivalente a 3% (três por cento) do salário já reajustado. O desconto deverá ser realizado em parcela única na folha de pagamento do mês de julho de 2014, devendo ser repassado aos cofres do SINFLUMAR, até o dia 10 de agosto de 2014, Agência 0010-8, C/C: 109.211-1, Banco do Brasil (depósito identificado). Se, esgotado o prazo, e não tiver sido efetuado o recolhimento, este será acrescido de multa de 10% (dez por cento), juros de mora de 1% (um por cento) ao mês e atualização monetária. Qualquer trabalhador integrante da categoria profissional poderá, no prazo de até 10 (dez) dias após o primeiro pagamento reajustado, opor-se ao desconto da contribuição assistencial, manifestação a ser efetuada perante a empresa.

### **Outras disposições sobre relação entre sindicato e empresa**

#### **CLÁUSULA TRIGÉSIMA SEXTA - RELAÇÃO DE EMPREGADOS**

As empresas se obrigam a remeter ao sindicato profissional, uma vez por ano, a relação de empregados pertencentes à categoria, acompanhada das guias de contribuição assistencial e da relação nominal com salário anterior e reajustado no prazo de 10 (dez) dias do último recolhimento.

### **Outras disposições sobre representação e organização**

#### **CLÁUSULA TRIGÉSIMA SÉTIMA - COMISSÃO PARITARIA**

As partes convenientes constituirão dentro de 15 (quinze) dias da assinatura desta convenção uma comissão paritária de 4 (quatro) membros, para elaborar estudos para o aperfeiçoamento das relações mútuas.

### **Disposições Gerais**

#### **Mecanismos de Solução de Conflitos**

#### **CLÁUSULA TRIGÉSIMA OITAVA - FORO**

As partes elegem o foro da Justiça do Trabalho de Porto Alegre para o caso de demanda judicial originária da presente Convenção, renunciando a qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

#### **Descumprimento do Instrumento Coletivo**

#### **CLÁUSULA TRIGÉSIMA NONA - MULTA**

Na hipótese de descumprimento das obrigações de fazer, fica estipulada uma multa no valor equivalente a 10% (dez por cento) do salário básico, em favor do empregado prejudicado, excetuadas as cláusulas que já contenham multa específica ou previsão legal, desde que constituído em mora o empregador.

**SERGIO ROBERTO DA FONTOURA JUCHEM**

Procurador

**SINDICATO DOS ARMADORES DE NAVEGACAO INTERIOR DOS ESTADOS DO RIO GRANDE DO SUL, SANTA CATARINA, PARANA E MATO GROSSO DO SUL - SINDARSUL**

FERNANDO FERREIRA BECKER

Presidente

SINDICATO DOS ARMADORES DE NAVEGACAO INTERIOR DOS ESTADOS DO RIO  
GRANDE DO SUL, SANTA CATARINA, PARANA E MATO GROSSO DO SUL - SINDARSUL

VALDEZ FRANCISCO DE OLIVEIRA

Presidente

SINDICATO DOS TRABALHADORES TRANSP MARIT E FLUV DO RGS

CLAUDIO ROBERTO BROXETE DA SILVA

Procurador

SINDICATO DOS TRABALHADORES TRANSP MARIT E FLUV DO RGS

Disponível em:<

[www.sindarsul.com.br/Sindarsul\\_Sinflumar\\_CCT\\_2014\\_2015\\_transmitida.doc](http://www.sindarsul.com.br/Sindarsul_Sinflumar_CCT_2014_2015_transmitida.doc)>.

## **ANEXO C – Tabela Salarial da Navegação Interior do Rio Grande do Sul**

**Tabela Salarial Navegação Interior RS\* Março 2015\* 10% Aumento Real**

Função	S. Base	H. Extras	Insalub.	Adic. Not	Bonif. Coz	D.S.R.	Total	Viagem
CFL	1.779,75	1.104,25	576,80	91,00	*	354,41	3.906,21	93,97
PLF	1.548,07	960,50	501,71	79,16	*	308,27	3.397,71	81,10
MFL	1.190,87	738,88	385,95	60,89	*	237,14	2.613,73	61,79
CTF	1.190,87	738,88	771,90	60,89	*	314,33	3.076,81	61,79
CMF	1.038,38	644,26	336,52	53,10	*	206,77	2.279,03	45,91
MFC	1.038,38	644,26	336,52	53,10	*	206,77	2.279,03	45,91
MFM	1.038,38	644,26	673,05	53,10	*	274,08	2.682,87	45,91
CZF	1.038,38	644,26	336,52	53,10	571,10	320,99	2.964,35	45,91
TFF	1.038,38	644,26	336,52	53,10	*	206,77	2.279,03	45,91

Obs: Etapa de Alimentação: RS \* 457,50  
Qualquer dúvida ligue fone (51) 3028 – 1820 / 3013 – 5678

**Tabela Salarial Navegação Interior RS\* Março 2016\* 11,08% Aumento Real**

Função	S. Base	H. Extras	Insalub.	Adic. Not	Bonif. Coz	D.S.R.	Total	Viagem
CFL	1.976,95	1.226,60	640,67	101,09	*	393,67	4.338,98	104,38
PLF	1.719,60	1.066,93	557,30	87,93	*	342,43	3.774,19	90,08
MFL	1.322,82	820,74	428,71	67,64	*	263,41	2.903,32	68,64
CTF	1.322,82	820,74	857,42	67,64	*	349,16	3.417,78	68,64
CMF	1.153,43	715,65	373,81	58,98	*	229,68	2.531,55	51,00
MFC	1.153,43	715,65	373,81	58,98	*	229,68	2.531,55	51,00
MFM	1.153,43	715,65	747,63	58,98	*	304,45	2.980,14	51,00
CZF	1.153,43	715,65	373,81	58,98	634,38	356,57	3.292,82	51,00
TFF	1.153,43	715,65	373,81	58,98	*	229,68	2.531,55	51,00

Obs: Etapa de Alimentação: RS \* 508,20  
Qualquer dúvida ligue fone (51) 3028 – 1820 / 3013 – 5678

Disponível em: <

<https://www.facebook.com/Sinflumar/photos/a.332109720198377.75536.331662516909764/1073698922706116/?type=3&theater>>.